

ÇELİK YAPILAR

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ YAYINI

TEMMUZ 2005



TBMM VAKFI BİNGÖL FEN LİSESİ ve LOJMANLARI

Türk Yapısal Çelik
Derneği

TUČSA
1992

Emeğiniz anılarda
kalmasın,
ayakta kalsın!



Borusan-Pro®

Yaşadığımız yerin coğrafi konumunu değiştiremeyiz. Fakat en güvenilir çözümü bularak riskleri azaltabiliriz. Güçlendirilmiş özellikleri ve kolay montaj olanağıyla Borusan-Pro, yapı malzemeleri arasında aradığınız çözümü size sunar. İnsanların yarınlar güvenle bakabilmesi için siz de Borusan-Pro çelik yapı profillerini tercih edin, mesleğinizi en doğru şekilde yapmanın keyfini çıkarın.



Güçlendirilmiş çelik yapı profilleri



BORUSAN BORU



0212 393 58 58
Borusan Boru Danışma Hattı

Borusan Mannesmann Boru Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Meclisi Mebusan Caddesi 103 34427 Salıpazarı - İstanbul

E-Posta: boru.marketing@borusan.com
www.borusanboru.com



BORUSAN HOLDİNG KURULUŞUDUR



Temmuz 2005

Türk Yapısal Çelik
DerneğiTUCSA
1992**Türk Yapısal Çelik Derneği Yayını**

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü: Yener Gür'eş
Yayın Koordinatörü: Necati Çeltikçi
Yayını Hazırlayan: Nur Özkan
Grafik Tasarım ve Uygulama: Gürcan Özkan
Baskı: Doruk Grafik

İletişim Adresi:

Bayramağa Sok.20/A
34662 Altunizade Üsküdar-İstanbul
Tel: 0216 474 31 35
Fax: 0216 474 33 88
e-mail: tucsa@tucsa.org
yayin@tucsa.org

**İstatistikler Önemlidir ve
Bir Gün Size De Gerekebilir...**

Türkiye'deki yapısal çelik sektörünün belki de en başta gelen sorunlarından birisi, sektör istatistiklerinin sağlıklı tutulmaması. Ne kamu kesiminde, ne de özel sektörde bu konuda yapılmış net, güvenilebilecek bir araştırma yok. İtiraf etmek gerekiyor ki, Türkiye'de sektörün tek temsilcisi olan Türk Yapısal Çelik Derneği kayıtlarında da bu konu üzerine "tahmini", "yaklaşık" değerler bulabilirsiniz.

"Türkiye'nin toplam yapı sektörü içinde yapısal çelik sektörünün payı nedir?" sorusu ile o kadar sık karşılaştık ki, sonunda dernek içinde Veri Toplama ve İstatistikler Çalışma Komitesi kurduk. Komitenin ilk etkinliği Devlet İstatistik Enstitüsü ile iletişim kurarak bundan sonra yapılacak yapı sayımlarında çelik yapıların da sayıma dahil olmasını sağlamak oldu. Çünkü biliniyordu ki, DİE çelik yapıları "geçici yapı" sınıfına alarak, yapı sayımlarında kayıt altına almıyordu. İlk adım olarak devlet kademesinde ilerleme kaydettik ve 2005 yılı ilk 6 aylık dönemini kısa bir zaman içinde alabileceğiz. Ama bu yeterli mi? Elbette değil.

Biz sektörümüzün her zamankinden daha hareketli olduğunu, dernek üyesi firmalarımızın fabrikalarında işlerin yetişmesi için vardiyaların arttığını biliyoruz. İstenilen değerlerde olmasa da çelik yapıların pazar payının önemli oranda artış kaydettiğini söylemek, hiç de yanlış değil. Ancak "ne kadar?" sorusuna somut rakamlar verebilmek için daha çabalamak gerekiyor. Bu noktada desteğe ihtiyacımız var. İster dernek üyesi olsun, ister olmasın, yapısal çelik sektörünün tüm firmalarına çağrıda bulunuyor ve projelerinizi, imalatlarınızı, üretimlerinizi, hizmetlerinizi bizlere iletmenizi rica ediyoruz. Adının başında Bakanlar Kurulu Kararı ile kazanılmış "Türk" adı bulunan bir derneğin, sizlerin verilerini deşifre etmeyeceğini söylemeye gerek yok herhalde. Çalışmamız sonunda tek tek kuruluşların değil, toplam sektörün rakamlarını duyuracağız.

Sektör verileri hepimiz için önemli. Bu bilgiler bir gün sizlere de gerekebilir....

Saygılarımızla

İÇİNDEKİLER

Sayfa	
3	Editörden
4	Haberler
6	Tevfik Seno Arda Lisesi
10	ECCS Yönetim Kurulu Başkanı Allen Colins
14	TBMM Bingöl Okulu ve Lojmanları
22	Aryol Prefabrik Yapı Sanayi
24	Mimar Elif Özdemir Söyleşisi
28	Dubai Hangarı Çelik Çatısı
30	Çelik Yapılarda Petek Kiriş Uygulamaları
36	Üyeler



PREKONS, ROZAK VE BORUSAN MANNESMAN'A TUCSAmark

Yapı sektörüne arzu edilen kaliteyi getirmeyi hedefleyen, Yapısal Çelik Yeterlik Belgesi TUCSAmark belgesini almaya hak kazanan Rozak ve Borusan Mannesman firmalarımıza belgeleri önce Yapı İstanbul 2005 Fuarı'nda verildi. Ardından derneğimizin diğer önemli etkinliği Çelik Yapı Projesi Öğrenci Yarışması PROSteel Ödül Töreni'nde tüm katılımcıların huzurunda, Rozak Demir Profil Sanayi A.Ş.'nin Genel Müdürü Süleyman Zakuto ve Borusan Mannesman Boru Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Bülent Demircioğlu'na Türk Yapısal Çelik Derneği Başkanı Prof. Dr. Nesrin Yardımcı tarafından TUCSAmark belgeleri takdim edildi.

Prekons'un TUCSAmark Belgesi ise Haziran başında Ankara'da yapılan Türk

Yapısal Çelik Derneği Üye Toplantısı'nda Ankaralı üyelerimizin huzurunda sunuldu.

TUCSAmark Belgeli Firmalarımız:

Çimtaş Çelik İmalat ve Montaj Sanayi
Uskon Uzay Sistem Konstrüksiyonları
Temsan Yapı ve Makine Sanayi,
Gülermak Ağır Sanayi,
Aryol Prefabrik Yapı Sanayi
Borusan Mannesman Boru Sanayi,
Rozak Demir Profil Sanayi,
Prekons İnşaat Sanayi

Ayrıca 17 firmamız daha başvuru dosyası aldı, 4'ü denetim aşamasına kadar ilerledi.

Bu, İyiye İşaret

TUCSAmark belgeli firma sayısının artması ve belge için başvuruda bulunan firma sayısında belirgin bir yoğunluk kaydedilmesiyle birlikte tanıtım çalışmalarına hız veren Türk Yapısal Çelik Derneği Tanıtım Komitesi, "Bu İyiye İşaret" Sloganıyla hazırlattığı TUCSAmark ilanlarını medya organları kanalıyla başlattı.

TUCSAmark tanıtım çalışmalarının belirlenen program dahilinde yürütülmesi için tüm Türk Yapısal Çelik Derneği üyelerini TUCSAmark belgesi almaya çağıran Dernek Tanıtım Komitesi, şu an 8 dernek firmasının aldığı TUCSAmark belgesinde hedefin 2005 sonuna kadar dernek üyesi kuruluşların 40'ının TUCSAmark alması olduğunu açıkladılar.

Bu, iyiye işaret



TUCSAmark Yeterlik Belgesi, yetkinliğin, kalitenin, güvencenin, daha nitelikli bir çelik yapı sektörünün işareti. TUCSAmark; sektördeki firmaların sınıflandırılan, kalite yönetim programları, teknik, teknolojik altyapı, parasal göstergeler ve insan kaynakları ile yapacak iş türlerine göre dercelendiren, dünyada geçerli olan bir yeterlik belgesi. TUCSAmark çelik yapı sektöründe ürün ve hizmet üreten firmalar için, çelik yapı yatırımları yapanlar için, sektörün geleceği için var. Yüksek standartları ve kaliteyi güvenceye almak, projeye uygun firma seçimini kolaylaştırmak, iş alanlarını genişletmek, zaman ve para kazandırmak için var.



Türk Yapısal Çelik Derneği
 Karatoprak Sok. No: 30A/34060 Akatlar/Beşiktaş/İstanbul Tel: 0212 444 91 91 Faks: 0212 444 91 92 www.tycd.org.tr

ATAÇELİK

Creates Steel Structures



www.atasteel.com

**Bu sadece okul değil, bir simge...
Türkiye, örnek bir çelik okul projesiyle tanışıyor**

TEVFİK SENO ARDA LİSESİ



Her şey Mayıs 2003'de meydana gelen ve yine o acı görüntüleri hafızalarımıza yerleştiren Bingöl Depremi ile başladı. Bingöl Depremi sonrasında Türk Yapısal Çelik Derneği Başkanı Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Avrupa Yapısal Çelik Birliği'ne önce Bingöl Depremi ile ilgili ardından da Türkiye'nin depremselliği ile ilgili sunumlar gerçekleştirdi. Bu sunumlar ECCS bünyesinde derin bir hassasiyet oluşturdu ve çok geçmeden Türkiye'de örnek bir çelik okul yapmak, ECCS'in gündeminde baş sıralara oturdu.

Başlangıçta Bingöl'de yapılması planlanan okul, Bayındırlık ve Milli Eğitim Bakanlığı ile yapılan görüşmeler sonrasında okul gereksinimi olan, yine bir deprem bölgesi, Kocaeli iline kaydırıldı. Zaman geçirmeden Kocaeli Valisi Erdal Ata ile görüşmeler başladı. Projeye sıcak bakan Vali Ata, bölgede 1999 Depremi'nde yıkılan bir okulun yerini bu proje için tahsis etti. Hem de 1999 Depremi'nde araştırmalar için bölgeye giden TUCSA Başkanı Prof. Dr. Nesrin Yardımcı'nın yıkılma kararını verdiği okulun yerini...

Kocaeli Valisi Erdal Ata, Türk Yapısal Çelik Derneği ve Avrupa Yapısal Çelik Birliği ortak projesi olan Tefvik Seno Arda Lisesi için yer tahsisinden fazlasını da yaparak hafriyat çalışmasının da valilik

tarafından üstelenileceğini açıkladı. Türk Yapısal Çelik Derneği de bünyesinde okul için bir çalışma grubu oluşturdu ve hızla çalışmalara başlandı.

Avrupa Yapısal Çelik Birliği-ECCS ve Türk Yapısal Çelik Derneği ortak girişimiyle Arcelor International Ana Sponsorluğunda yapılacak Tefvik Seno Arda Lisesi çalışmalarını başlatmak için



Arcelor ASC Başkan Yardımcısı Bruno Theret , Türk Yapısal Çelik Derneği Başkanı Nesrin Yardımcı ve ECCS Başkanı Allan Collins

27 Nisan 2005'de Arcelor International'ın İstanbul ofisinde buluşan ECCS Başkanı Allan Collins, Türk Yapısal Çelik Derneği Başkanı Nesrin Yardımcı ve Arcelor ASC Başkan Yardımcısı Bruno Theret, proje detaylarının ve tarafların sorumluluklarının görüşülmesinin ardından, protokol anlaşmasını imzalayarak Tefvik Seno Arda Lisesi için düğmeye bastılar.

28 Nisan 2005 tarihinde Kocaeli Valiliği'nde protokol anlaşması için masaya oturan ECCS Başkanı Allan Collins, Türk Yapısal Çelik Derneği Başkanı Nesrin Yardımcı ve Kocaeli Valisi Erdal Ata, yaptıkları anlamlı konuşmaların sonrasında, kalabalık bir izleyici topluluğunun arasında Tefvik Seno Arda Lisesi ortak protokolünü imzaladılar. Bölgelerinde yapılacak bu okulun kendilerini için çok büyük bir önem taşıdığını dile getiren Kocaeli Valisi Erdal Ata, çok kısa sürede hizmete açılması hedeflenen Tefvik Seno Arda Lisesi'nin bölge için bir örnek teşkil edeceğini ifade ederek sözlerini şöyle sürdürdü: "Tefvik Seno Arda Lisesi 15 derslik olacak ve bu derslikler için yeteri kadar kütüphaneler, laboratuvar, idari binaları ve diğer üniteleri olacak. Hayırseverler olarak bir grup var aramızda, TUCSA adına Dernek Yönetim Kurulu Başkanı Nesrin Yardımcı var yanımızda, diğer tarafımızda Avrupa Yapısal Çelik Birliği ECCS Başkanı Allen Collins var. Projeye diğer destek veren kuruluşlarımız Arcelor ASC Başkan Yardımcısı Bruno Theret ve Arcelor International Genel Müdürü Selçuk Özgül, Tabosan Mühendislik İmalat ve Montaj A.Ş. Genel Müdürü Engin Gökmen var aramızda. Projeyi destekleyen diğer kuruluşlar, Umo Mimarlık, Seza Mühendislik, Corus Çelik, Akşan Etüd Müşavirlik, Alfa Sınai Yatırım, Orta Doğu Elektrik Elektronik, Kaltes Mühendislik, Tanrıöver Mühendislik olacak bu proje içinde. Toplam 2844 metrekare arsa üzerine kurulacak olan okul, 3 katlı ve toplam inşaat alanı 2800 metrekare olacak. Toplam maliyeti de 1 trilyon 800 milyon TL civarında olacak. Ben böyle bir okulu ilimize kazandırdıklarından dolayı ismini



Çelik Konstrüksiyon



Araç Üstü ekipmanları



Petrokimya Tesisleri



Makina Sanayi



Sanayi Tesisleri

ANTİKOROZİF VE DEKORATİF BOYA SİSTEMLERİ

DANIŞMANLIK HİZMETLERİ

- Koruyucu Boya Sistemleri
- Teknik Destek
- Özel Çözümler
- Uygulama Eğitimleri



KANAT BOYACILIK TİCARET ve SANAYİİ A.Ş.

Tel&Fax: 0(232) 877 08 80(pbx)

www.kanatboya.com e-mail:info@kanatboya.com





okuduğum tüm firmaların yöneticilerine çok teşekkür ediyorum. İlimize ve ülkemize hayırlı olmasını temenni ediyorum. Projelerini gördüm, gerçekten güzel ve örnek bir proje. Emeği geçen herkese de teşekkür ediyorum ve kutluyorum. Bu okul çelikten yapılacak. Bölgemiz gibi deprem kuşağındaki yerlerde artık beton binalardan vazgeçmek lazım. Daha dayanıklı, daha sağlam olan çelik binaları tercih etmek gerekir. Bu okulumuz da özel bir örnek olacak. Bundan sonra temennimiz hem kamuda hem de özel sektörde yapılacak binalarda bu tekniğin kullanılması ve gelecekte yaşayacağımız doğal afetlerde olabilecek can kaybını asgari düzeylere indirebilmektir. Valiliğimiz olarak bundan sonra yapacağımız binaların çelik olarak yapılması konusunda Türk Yapısal Çelik Derneği bizlere destek olurlarsa gayret gösterebiliriz. Dernek bize 8, 16, 32, 24 derslik projeler üretebilirlerse, bu projeler bizde olursa biz de bunları rahatlıkla uygulayabiliriz. Bizler sahip olduğumuz alt yapıyla ancak beton yapabiliyoruz.

yaşanan Bingöl Depreminde ortaya çıkan görüntülerden çok etkilendiklerini açıklayarak, Türkiye’de güvenli yapı

Hazır projeleri uyguluyoruz, onların tamamı da betonarmeye göre ama siz dernek olarak bize değişik derslik olarak projeler hazırlarsanız biz de bunları uygulatırız.”

İmza töreninde yaptığı konuşmasına Avrupa Yapısal Çelik Birliği ECCS’i tanıtarak başlayan ECCS Başkanı Allen Collins, Mayıs 2003’de

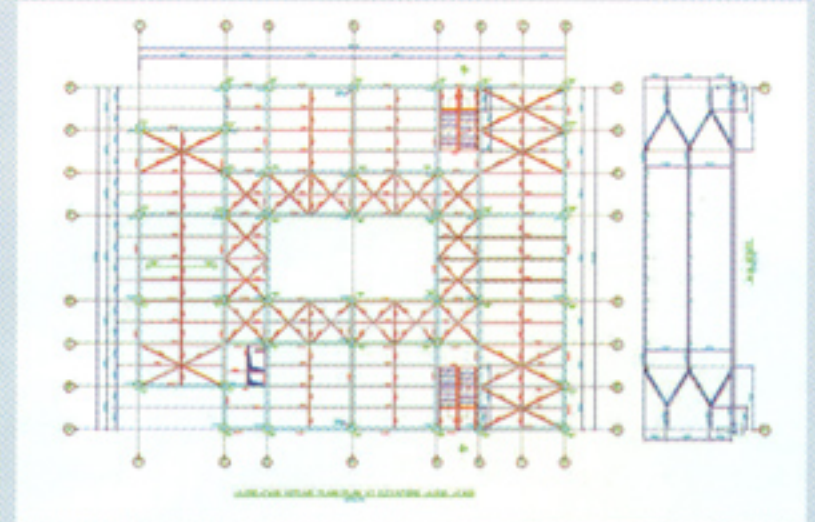
teknolojisi olan çelik yapıların tanınması için bir şeyler yapmaya karar verdiklerini ifade etti. Bu yıl 50. yılını kutlayacak olan Avrupa Yapısal Çelik Birliği ECCS için de bu okul projesinin özel bir yeri olduğunu belirten ECCS Başkanı Collins, Türkiye’den depremler sonrasında dünyaya yansıyan acı görüntülerin değişmesinde katkıları olmasını istediklerini belirtti. Dünyanın her yerindeki deprem bölgelerinde, yapılarda çelik kullanıldığını hatırlatan Collins, çeliğin güvenli bir yapı malzemesi olduğunu Türkiye’ye hatırlatmak ve okul projesiyle de göstermek istediklerini açıkladı.

Sektörün SİMGE’si olacak bir proje

“Bütün büyük kentleri deprem coğrafyalarında olan ülkemizin güvenilir, çağdaş yapı sistemleri ile inşaa edilmesi kaçınılmaz bir gerçek. Bu okul projesi depremde bilinen en güvenilir yapı sistemi olan çelik yapıları, kamu ve özel sektör kuruluşlarına anlatmak, tanıtmak için önemli bir adım olacak.

Yapılacak okul projesi gerek mimari, gerek mühendislik, gerekse malzeme bilinci detayları açısından referans teşkil edecek şekilde olacak ve bu yapı Milli Eğitim Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, Toplu Konut İdaresi Başkanlığı ve kentlerin büyükşehir belediyelerine örnek çelik yapı olarak sunulacak, Türkiye’nin Yapısal Çelik Sektörü’nün gelişmesine ivme verecektir.”

İnş. Y. Müh. Melih ŞİMŞEK – Akşan A.Ş. (Proje Destekçisi)



Fonksiyonel bir mimari örneği

“İzmit Körfezi’ne hakim, şehrin yüksek bir semtinde bulunan arsada 3 katlı olarak tasarlanan okulun toplam inşaat alanı 3.000 metrekare. Fizik, kimya, biyoloji laboratuvarları, Bilgisayar Odası, Kütüphane ve 16 adet 30’ar kişilik sınıf bulunan yapıda merkezi bir atrium etrafında toplanan sınıflar ve laboratuvarlar iç avludan ve cepheden ışık alabilmektedir. Atrium küçük çaplı gösteriler ve konuşmalar için kullanılabildiği gibi yağmurlu havalarda teneffüshane olarak da kullanılabilecektir. Yapının çelik taşıyıcı sistem mimari elemanı olarak cephelerde gösterilmektedir. Çevreye saygılı ve

fonksiyonel mimari tasarım yaratılmıştır.

Güvenli olduğu kadar, ferah, aydınlık, geniş kullanım alanlı, estetik ve görkemli bir çelik okul yapısı oluşturulmaya çalışıldı. Modüler sistemle tasarlanan proje, her istenen yerde, istendiği şekilde genişletmeye, değiştirilmeye, tasarlanmaya olanak tanıyor. Prefabrik yapıım teknolojisinin bütün özelliklerini kapsayarak, hızlı üretime zemin hazırlıyor. “

Y. Mim. Müh. Yaşar MARULYALI – Umo Mimarlık (Proje Mimarı)

ARYOL PREFABRİK

KALİTEDE, TUCSA MARK İLE ZİRVEDE

İŞTE BELGELERİMİZ:

- Yönetim Binaları
- Askeri Binalar
- Sağlık Merkezleri
- Ofisler
- Okullar
- Yemekhaneler
- Yatakhaneler
- Villa Tipi Konutlar



TEŞEKKÜRLER TÜRKİYE...

ARYOL PREFABRİK YAPI SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.

Atısan 7. Sokak No: 8 Ostim 06370 Ankara Tel: (312) 385 00 78 (Pbx) Fax: (312) 354 00 87

www.aryol.com.tr e-mail: aryol@aryol.com.tr

Avrupa Yapısal Çelik Birliği- ECCS Yönetim Kurulu Başkanı
ALLEN COLINS:

"Organize Olmalısınız"

**Tevfik Seno Arda Lisesi
Protokolünü imzalamak için
Türkiye'ye gelen
ECCS Yönetim
Kurulu Başkanı Allen Colins
ile ECCS, Dünyadaki yapısal
çelik sektörünün
panoraması, Türkiye'ye
bakış ve Tefik Seno Arda
Lisesi üzerine sohbet ettik...**

**Ne kadar süredir ECCS Yönetim
Kurulu Başkanlığı'nı
yapıyorsunuz?**

Ben 2000 yılında Türkiye'deki ECCS toplantısında başkan oldum. 5 yıldır da Başkanım. Normalde ECCS Yönetim Kurulu Başkanı üç yıllığına seçilir ve üç yılın sonunda devreder ama başka bir başkan adayı olmaması dolayısıyla ben devam ediyorum ECCS Başkanlığı'na. 2006'da da başkan kalacağım çünkü Türkiye'deki bu okulun yapıldığını görmek istiyorum. Bu okul benim için çok önemli. Okul için ECCS olarak üstlendiğimiz roller var, bunların sonuçlarını görmek istiyorum.

**ECCS'deki bu "Dönem Başkanlığı" ile
"ECCS Yönetim Kurulu Başkanlığı"
arasındaki farkı bize anlatır mısınız?**

Dönem Başkanlığı bir yıllığına seçiliyor. Prof. Arda da bir yıl Dönem Başkanı olmuştu. Bu yıl Fransız bir başkanımız var. Seneye de Romanya'dan bir başkanımız olacak. Başkanlık bu şekilde çalışıyor. ECCS Yönetim Kurulu Başkanlığı ise ECCS'in uzun vadede gitmesi gerektiği yönü şekillendirecek ve yönlendirecek kişi. ECCS gibi kurumlardaki zorluk şu; Türkiye de AB'ye üye olacak, buna eminim, AB'de bir çok ülkenin bir çok amacı var, ECCS'de



her ülkenin bir temsilcisi olmalı. ECCS Yönetim Kurulu Başkanı olarak benim görevim, bu delegeleri yönlendirmek ve ECCS'i ilerletmek.

Fransa, İngiltere ve Almanya AB'nin büyük ülkeleridir. Bunlar ECCS'deki kullanılan çelik hacmi ve üyelik ücreti bakımından da büyük ülkelerdir, ancak olay şu ki, herkesin sadece bir oy hakkı var. Ne kadar büyük olursa olsun, her ülke eşit oy hakkına sahipler. Böylece Türkiye'nin oy hakkı ile İngiltere'nin oy hakkı da eşit. Bu da çok önemli çünkü ben üyelik haklarını korumakla görevliyim. Çelikteki büyüme önemli ölçüde büyük ülkelerde olmuyor, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere oluyor. Biz Türkiye'de çelik yapıların payını artırdığımızda Avrupa'daki en büyük büyüme Türkiye'de olacak. Ben ECCS Yönetim Kurulu Başkanı olarak ülkeler arasındaki dengeleri, sektörün bütününe büyütmek ve geliştirmek için çalışmalar yapıyorum.

ECCS Başkanı olduğunuzda ne gibi

**planlarınız vardı ve geçen 5 yıl
içinde bunların ne kadarını
gerçekleştirebildiniz?**

ECCS Başkanı olarak hedeflerimi mi kastediyorsunuz? Tamam. Ben Başkan olduğumda ECCS çok zor bir dönemden geçiyordu. Bir çok araştırma projesine girilmişti ve aradan çok zaman geçmesine rağmen çalışmalardan verim alınamıyordu, başarı gösterilemiyordu. İşte bu yüzden çelik yapımcılarıyla aramızda bir güven problemi oluşmuştu. İlk hedef bu güveni tekrar kazanmaktı. Bu yüzden farklı firmalarla bu araştırmaları belirlenen zaman içinde tekrar yaptık ve başarıyla tamamladık.

Böylece bir çok iş becerdik ama yapmamız gereken en önemli iş: ECCS'i açmaktı. Çünkü ECCS sınırlı bir üye sayısına sahipti. Öyle ki her ülkeden sadece bir tane temsilcilik olabiliyordu. ECCS tüzüğüne göre üye olacak kuruluş o ülkedeki bütün çelik

yapımcılarının ve fabrikalarının temsilcisi olmalıydı. Bazı ülkeler çelik fabrikaları için temsilciye sahip değillerdi.



Mesela çelik hakkında teknik enstitüleri vardı, ama tüzük diyordu ki eğer ülkeler çelik imalatçıları kendi içinde organize olabilirlerse bu otomatik olarak ECCS için bir temsilci ortaya çıkartacaktır. Çünkü ECCS kurulunda oturabilecek temsilciler o ülkenin tüm çelikçilerini temsil edebilecek kurumlar olmalıdır. Böylece bunun gibi bazı konularda limitler sınırlayıcıydı, bu yüzden ECCS tüzüğünü değiştirdik.

Ne kadar farklı tipte üyelerimiz olursa zenginleşeceğimizi düşündük. Şimdi "Tam Üye"lerimiz var, biraz önce anlattığım gibi ulusal cemiyet üyelerimiz bunlar. "Akademik Üyeler"imiz ve çelikte kendini geliştirmiş kurumlar ve çelik üreticisi "Sponsor Üyeler"imiz var. Son olarak ABD, Japonya, Güney Kore gibi Avrupa dışı ülkelere katılan uluslararası "Destekçi Üyeler"imiz var artık. Bunların amacı gündelik gelişmeler ve yeniliklere açık olmak. Biz de onların uzmanlıklarını kullanmak istiyoruz. ECCS'de yaptığımız büyük değişiklik buydu. ECCS'i daha büyük kitleye açtık, daha çok üye getirdik. Böylece ECCS'in yapısında yenilik yapmış olduk. Mesela İngiltere'deki temsilci kurum İngiliz çelik yapımcıları kurumu ve diğerlerinden farklı olarak çelik yapı enstitüsü de bir tam üyedir. Ayrıca Corus çelik imalatçısı, bir destekçi firmadır ve üyemizdir. İşte sistem bu şekilde çalışıyor. Hepsi üye ve biz bütün üyeleri birbirine bağlıyoruz. Çünkü inanıyorum ki ECCS üyeleri birbiriyle iletişim içinde olursa daha güvenli binalar yapılacaktır.

Bunlar sizin başkanlığınızı üstlendiğiniz 5 yıllık dönemin gelişmeleri, peki 50 yılı geride bırakan ECCS'de 50 yılın özetini yaparsak, önemli gelişmeleri maddeler halinde sıralarsak, neler öne çıkar?

Açıkça belli ki büyük başarı Eurocode'lardır. Söylemem gerekir ki büyük bir ihtimalle 40-50 yıl sadece Eurocode'lar üzerine çalışılmış. Avrupa'nın her yerinden profesörler bu işe katılmıştır. Teknik Komite rüzgarların binalar üzerindeki etkisi, boyutlar, kar yükü, çatılar, gibi bir çok konuda çalışmalar yaptı. Bağlantı detayları



hakkında bile komitelerimiz var. Bütün bu komiteler yıllar boyunca çalışıyor ve 1980'lerde her şey bir araya gelmeye başladı Eurocode'ları çıkarmaya karar verdiğimizde ECCS bütün profesörlerini bu programın bir parçası yaptı. Eurocode'ların bütün Avrupa'yı kapsayabilmesi için çok tedirgindik. Ayrıca eğer bütün Avrupa'da aynı standartlara sahip olursak, ticaret ve yapım daha kolay olur diye düşündük. Ticaret ve farklı insanların birlikte çalışmaları daha kolay olacaktı. Asıl olay bu. Gerçekte ECCS'in teknik departmanına olan talep bir ara biraz azaldı. Şimdi düzelmeye başladı ve tekrar yükselişe geçti. Çünkü şu anda bu kodların yayımlandığı, açıklandığı bir noktadayız. Onların da bir korunmaya, güncellenmeye ihtiyacı var. Şimdi ECCS Avrupa'daki standart birliğinin sağlanması için kendini tekrar düzenliyor. Eurocode'larını koruyan ve güçlendiren teknik komitemiz hala aktif olarak faaliyetine devam ediyor.

ECCS içindeki ülkelerde homojen bir dağılım yok çelik yapılar konusunda, bazı ülkelerde % 70-80'lere kadar yükseliyor ibre, bazılarında ise % 40-50'lerde kalıyor. ECCS bu istatistiklerin değişmesinde ne gibi çalışmalar yapıyor?

Çeliğin farklı ülkelerde kullanımı çok farklı. Bazı ülkelerde zor koşullarda ve farklı kalitelerde iş yapılıyor. Biz geliştirdiğimiz programla bu farklılığı önlemeye çalışıyoruz. Bu farklılıklar büyük bir sorun. Mesela çelik üreticileri pazardaki çelik kullanımını artırmak için çelik yapımcılarını harekete geçirecek bir program oluşturdular. 14 Milyon Euro değerinde bu program. Konutlarda çeliğin kullanımı yaygınlaştırmak için geliştirilmiş bir program bu. Konutlar çelik için büyük bir kriter, özellikle Avrupa'nın batı kısmında. iki katlı, hafif çelik evler, çelik için yeni büyüme alanı. Böyle bir alanı tespit ettiler. Ama bu sadece Avrupa

için değil, Çin'de de çelik kullanılacak, bir çok çelik ev yapılacaktır. Tabii ki, çelik kullanmak inşaat sürecini hızlandıracak bu işte. Ayrıca bir sürü avantajı daha var, bunun için de bir sürü kurum çelik inşaatı tercih ediyor.

Büyük global görüşte ise ECCS, çelik fabrikaları ile inşaatteki çelik oranını yükseltmek için elinden gelen tüm çalışmaları yapıyor. İşte Arcelor bu amaçla Türkiye'deki okul yapımına yardım ediyor. Biz bunu çeliğin inşaatı kullanılması büyük bir gelişmenin başlangıcı olarak görüyoruz.

Çeliği geliştirme sürecinde bir çok olay gerçekleşiyor, Londra'da bir konferans verildi, çok katlı yapılar hakkında, mayıs sonunda, bütün Avrupa'dan kurumlar katıldı. Bu konferans ECCS tarafından desteklendi. Böylece bir pazarlama komitesi oluştu. Bu komitede çelik yapımcıları ve çelik imalatçıları ile akademisyenler ve bunların tüm dünyadaki temsilcileri var. Yeni endüstrinin nereye gideceğine yön veriyorlar.

Bu çok büyük bir program, çok komplike bir iş ve çok da önemli.

Yapısal Çelik Malzemesi Üreticileri Birliği diye bildiğimiz IISI'nın dünya üzerindeki yapısal çelik üretimini %10 artırma kararından bahsediyorsunuz sanıyorum. ECCS'in de böyle radikal kararları olabiliyor mu?

IISI ECCS'den farklı bir organizasyon, IISI çelikçiler tarafından yönetilen bir yapı. ECCS ise çelik imalatçıları ve fabrikatörleri tarafından yönetilir ancak bunu arkasındaki mantık, eğer binalara taşıtacağınız çeliği artırmak istiyorsanız, bu realize edecek alt yapınız yoksa gerçekleştiremezsiniz. Bu program şimdilik sadece konutlar için zaten. IISI ve ECCS bu ayrı ayrı kuruluşlar ve ayrı ayrı çalışıyor. IISI'dan ECCS'e gelen, çalışmalar yapan insanlar var ve ECCS'den de IISI'a giden insanlar var. Yani beraber çalışıyoruz ama hiç bir şekilde rekabette değiliz. Aynı amaca sahibiz: dünyada çelik kullanımını artırmak.

Dünya gündemindeki olaylar tüm sektörleri olduğu gibi yapısal çelik sektörünü de yakından ilgilendiriyor. Özellikle 11 Eylül olayları sonrası yüksek katlı yapılar ve çeliğin yangın dayanımı konusu fazlasıyla gündeme geldi. Çok katlı yapılar çelik yapıların en yaygın alanlarından birisi, bu tür yüksek katlı yapılardan bir uzaklaşma var mı? Ya da çelik yapılarda trend nereye doğru gidiyor? Endüstriyel yapılarda mı artış var, konutlarda mı? Dünyadaki eğilimleri bir değerlendirebilir misiniz?

Genel olarak bu konsept katılmıyorum. 5 yıl önce İstanbul'daydım ve havaalanından şehre doğru gelirken betonarme binaları gördüm. Bu biraz da dünyanın neresinde olduğunuza bağlı. Londra'da yedi katın üzerindeki binalar "yüksek" olarak sınıflandırılır, 55 katın üstü ise "çok yüksek"



diye söylenir. Yüksek katlı yapılarda çelik en güvenli metod. Ama bu soru pazarlardaki değişimle alakalı. Dünya çapında yüksek binalarda çelik kullanımı azalmıyor, hakikatte artıyor. Fakat çalışmaların hepsi tüm alanlardaki yapılarda çeliğin oranını artırmak için.

Türkiye'deki yapısal çelik sektörü üzerine neler düşünüyorsunuz, nasıl görünüyor sizin oralardan? Çelik yapıları yaygınlaştırmak için neler önerirsiniz bizlere?

Türkiye'nin ne yapacağını söylemek ECCS'e düşen bir iş değil ama benim bakışıma göre bir binanın dayanıklılığını geliştirmek için kullanılan maddelerden biri çelik. Bunu Japonlar, ABD'liler yapıyor. Türkiye de bir deprem ülkesi ve yapılarınızın depremlerde nasıl sonuçlar verdiğini görüyoruz. Biraz değersiz malzeme kullanıyorlar. İtfaiye

merkezleri, ordu barakaları- askeriye, okul ve hastanelerin yaşadığı problemlerin aynısı konutlarınızda da yaşıyor. Yapı olarak başarısızlar. Bu yüzden yapmanız gereken şey; sağlam yapılar kurmak ve korumak. Bu yüzden bizim fikrimiz eğer Türkiye'de herhangi bir şekilde bir program başlatabilirseniz, ordu binaları, emniyet binaları, sağlık merkezleri, itfaiyeler gibi acil zamanlarda gerekli olan yapıların tekrar çelikte yapılması sağlanabilirse, bir deprem sırasında acı sonuçlar yaşamazsınız.

Diğer yandan Türkiye'nin çelik endüstrisinin kapasitesi iyi, fakat organize olmamış durumda. Deneyimlerimden biliyorum ki, çelik işleyen fabrikaları talebe göre yanıt veren çalışanlarla donatırsanız, patlama yaşarsınız. Bunu siz yapmazsanız Avrupalılar gelir yapar. Nasıl Belçika, Hollanda, İngiltere, Fransa, Almanya, İtalya Uzak Doğu'ya gidiyor, buraya da gelir onlar yapar. Türkiye'de çelik inşaatta hareketli bir pazar olursa şu olur, Sizin kendi çelik üreticileriniz büyür, gelişir ve ondan sonra da pazar alanını

kontrol edemez. Avrupa'daki çelik sanayisi organize dir ve pazar asla boş kalmaz, buraya gelir. Türkiye'deki küçük çelik pazarı eğer gelişirse ve organize olursanız çok güçlenirsiniz, ama güçsüz kalırsanız Avrupa'dan gelirler.

Son olarak sizi Türkiye'ye getiren Teyfik Seno Arda Lisesi'ne gelelim. Söyleşinin başında bu okulun ECCS içinde çok önemsendiğini söylediniz, neden? Bu okul üzerinden ne mesajlar vermek istiyorsunuz Türkiye'ye?

Buna çok basit, çabuk bir cevabım var; 2003 Bingöl depreminde bir sınıfta 140 öğrencinin toplandığını duydum ve bu öğrencilerin çoğu artık yok. Türkiye'deki bu düzensiz yapılaşmayı önlemeliyiz. Öncelikli olarak, insanlık bazında, çocukların okula gidip ölmesini durdurmalıyız. İşte bu şekilde görüyorum



TECRÜBE



Çelik Yapıda 25 Yılın getirdiği tecrübe ile mühendislik ve montajda son nokta.



HIZ



GÜVEN

TABOSAN

MÜHENDİSLİK İMALAT VE MONTAJ A.Ş.

Eğitimli ve deneyimli bir ekip ile, **CNC** Tezgahlarında modern ve kaliteli imalat.



KALİTE



İZMİR- GÖLCÜK KARAYOLU 12.Km PK:21 YAZLIK/KOCAELİ
0 (262) 433 23 47 (9 Hat) www.tabosan.com.tr

Türkiye'nin İlk Hafif Çelik Okul Kampüsü



TBMM VAKFI tarafından Bingöl'de yaptırılan "TBMM VAKFI FEN LİSESİ VE LOJMANLARI" TBMM Başkanı Sayın Bülent ARINÇ ve Dönemin Bayındırlık ve İskan Bakanı Sayın Zeki ERGEZEN tarafından açıldı.



Toplam 6100.00 m² inşaat alanına sahip kampüs gelişmiş ve deprem coğrafyasında kullanılan hafif çelik yapı sistemi ile 150 günde inşaa edildi.

16 derslik, 4 labaratuvar, kütüphane, yemekhane, 100 kişilik yatakhane, 225 kişilik konferans salonu ve spor odasından oluşan okul binasının yanı





sıra, 4 daireli 5 bloktan oluşan 20 daireli 80 m² lik öğretmen lojmanları da aynı süre içinde tamamlandı.

Proje Bilgileri:

Yönetim Kurulu Başkanı : *Melih Şimşek*
Proje Koordinatörü: *Taner Mermut*
Statik Proje : *Taner Mermut*
Çelik Konstrüksiyon İmalat ve Montaj : *Akşan İnşaat A.Ş.*
Ana Müteahhit: *Akşan İnşaat A.Ş.*

Yapı Boyutları:

A ve B blok tamamı ile hafif çelik konstrüksiyon C blok hadde çelik + hafif çelik kompozit olarak projelendirilmiştir.

Alınan Yükler:

Ölü yük 200 kg/m² , hareketli yük 500 kg/m². Kar yükü 200 kg/m². Rüzgar : 150 km/saat

Tasarım Şartnameleri:

TS 498, TS 648, AISI-LRFD Cold Formed Şartnamesi, TS 11372, TS500 Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik 1997.

Çelik Konstrüksiyon Malzeme Özellikleri:

Hafif çelik profiller; minimum akma mukavemeti= 2 800 kg/cm² , çekme mukavemeti = 3 800 kg/cm² olan minimum 180 gr/m² galvaniz kaplama





kalınlığına sahip rulo saclardan üretilmiştir.

Hafif çelik profiller, statik yeterlilikler ve yapının mimari detay özellikleri dikkate alınarak boyutlandırılmıştır. Hafif çelik profillerde kalınlık 1-2 mm arasında değişmektedir.

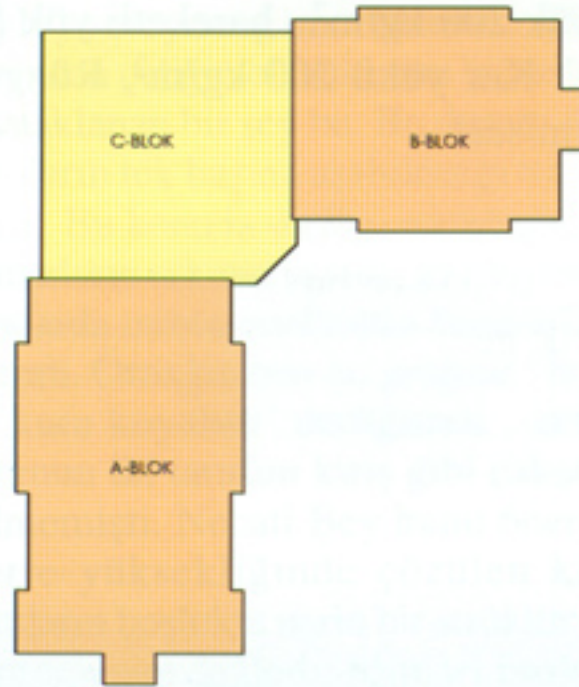
Toplam Çelik Sarfıyatı:

106 tonu hafif çelik 48 tonu ise hadde çelik olmak üzere 154 ton çelik kullanılmıştır.

Bingöl Fen Lisesi

3 bloktan (A,B,C) oluşan okul 4 100 m² brüt kullanım alanından oluşmaktadır. A, B, C blokları birbirlerinden dilatasyonlar ile ayrılmaktadırlar. A blokta yemekhane, yatakhane, laboratuvar ve sınıflar B blokta da yalnızca sınıflar bulunmaktadır. C blok ise okul idari bölümleri, kantin ve en üst katta 250 kişilik bir konferans salonundan oluşmaktadır

Okul gerek yapım tekniği, gerek hızı ve gerekse strüktürel tasarımı bakımından



ülkemiz için birçok ilki bünyesinde barındırmaktadır.

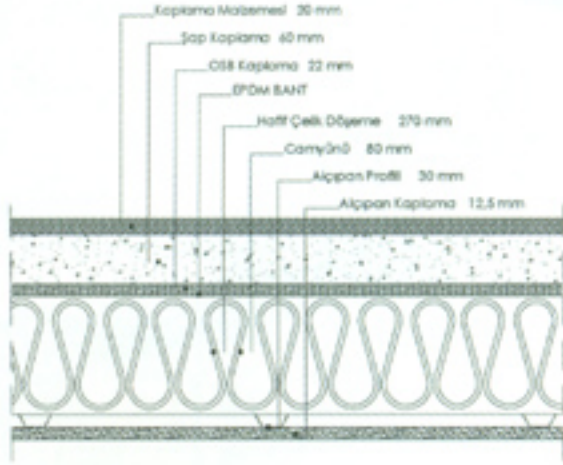
Strüktürel Tasarım

Tamamı ile hafif çelik profillerden imal edilen 2'şer kattan oluşan A ve B bloklar. 17 X 36 m taban alanları ile ülkemizde bu nitelikte imal edilen en büyük hafif kapalı alanlardır.

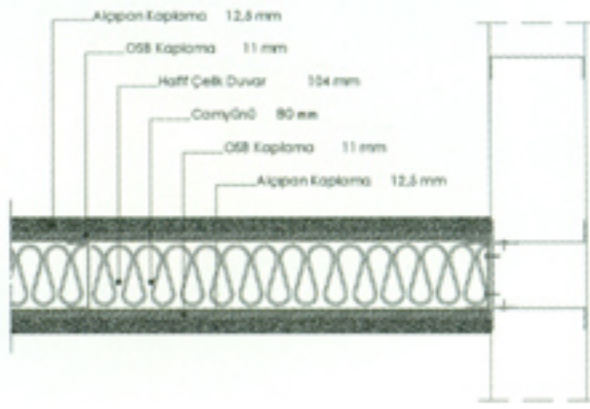
Bu yapının okul olması nedeni ile TS498'de belirtileri 500 kg/m² hareketli



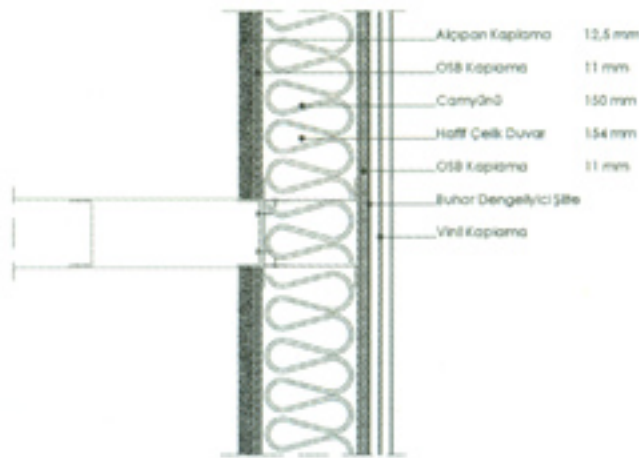
HAFİF ÇELİK SİSTEM DÖŞEME KESİTİ



HAFİF ÇELİK SİSTEM İÇ DUVAR KESİTİ



HAFİF ÇELİK SİSTEM DIŞ DUVAR KESİTİ



yük ve öğrenci sirkülasyon düzensizliği dikkate alınarak döşeme kiriş tasarımı yapılmıştır.

Sınıf döşemelerinde 7.50 m açıklığa varan kiriş tasarımında sadece kesit yeterliliği değil, $\frac{1}{500}$ konfor sehim (5m'den küçük açıklıklarda $\frac{1}{700}$) şartının da sağlanmasına dikkat edilmiştir. Döşemelerde 2 mm et kalınlığında 270 mm yüksekliğinde C döşeme kirişleri kullanılmıştır.

Bu kirişler, geçtikleri açıklığa göre sırt sırta (çift), sıklaştırılarak (40 cm-61cm) ya da et kalınlığı değiştirilerek kullanılmışlardır. 270 mm kiriş yüksekliği sabit tutulmuş ve bu kirişlerde mekanik elektrik geçişleri için tesisat delikleri

açılmıştır. Böylece fazladan bir asma tavan kalınlığına gerek duyulmamıştır. Ayrıca döşeme ölü yükünü azaltmak için 10 cm betonarme plak yerine OSB ve 5cm hasır donatılı beton kullanılmıştır. Böylece döşeme özağırlığı 180kg/m^2 'ye kadar düşürülmüştür.

Döşeme kirişleri ile OSB (Oriented Standard Board) arasına 5mm kalınlığında darbe emici EPDM bantlar kullanılmıştır. Katlar arasındaki ortam sesi, kaplama ve beton kalınlıklarının yanı sıra 270mm döşeme kesiti içinde kullanılan camyünü ile absorbe edilmiştir. A ve B blokta yatay yüklere karşı güvenliği sağlayabilmek için özel hafif çelik perde tasarımları yapılmıştır. Bu





perdeler binanın X ve Y yönüne yapıda burulma oluşturmayacak şekilde yerleştirilmiştir.

A ve B bloğa ait makaslar ve aşıklar hafif çelik profillerden (U ve C kesitli) imal edilmiştir. Tasarım yükü, bölge iklim özelliklerini düşünerek 200kg/m^2 kar ve 150 km/saat rüzgar hızı olarak alınmıştır. Montajın kış aylarında olması nedeniyle, çatının bitimi müteakip yoğun bir kar yağışı yaşanmıştır.

Çatı eğiminin az olması (%25) ve mimari formundan(ana çatıya saplanan tali çatılar) dolayı yoğun bir kar birikmesine sebep olmuş ve çatılar tasarım yüklerinin yüksek olması nedeniyle kolaylıkla bu testten geçmişlerdir.

Okulun C bloğunda kat sayısının ve yüksekliklerinin fazla, geçilen açıklıkların büyük olması nedeniyle kalın cidarlı hadde çelik profiller ile hafif çelik profiller birlikte kullanılmıştır.

C blokta tasarım kompozit çelik olarak yapılmıştır. Düşey taşıyıcılar, stabilite elemanları ve çatı strüktüründe hadde çelik döşemelerde, seperatör ve taşıyıcı duvarlarda hafif çelik kullanılmıştır.

Yapı özağırlığının çok düşük olması özellikle ağırlığı kullanan ve ivmesini bu oranda artıran bir yer hareketi olan deprem açısından çok büyük bir avantaj teşkil etmektedir.

Yapı konstrüksiyon özağırlıkları A ve B blokta 35 kg/m^2 , C blokta ise 45 kg/m^2 'dir. Kaplamalar ve beton döşeme ile birlikte 200 kg/m^2 'ye varan bu özağırlığın, özağırlığı $1.2-1.4\text{ ton/m}^2$ olan betonarmeye göre $1/6-1/7$ oranında bir deprem kuvveti avantajı sağladığı açıktır.

Yapım Tekniği

Yapıya ait çelik paneller ve makaslar AKŞAN İnşaat'ın Çerkezköy'deki Hafif Çelik Yapı Fabrikası'nda ön üretimli olarak hazırlanmıştır. Şantiye sahasına bu şekilde nakledilmiştir.

Yapım Hızı

Okul kampüsü brüt alanı 4100m^2 olan okul yapısı ve 5 adet 400m^2 2 katlı öğretmen lojmanları olmak üzere 6100m^2 inşaat anahtar teslim olarak 90





iş gününde tamamlanmış ve Bingöl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne teslim edilmiştir.

Bu noktada hafif çelik yapı teknolojisinin ön üretim ve hızlı montaj avantajları sonuna kadar kullanılmıştır. 35 iş gününde okul ve 5 adet lojmana ait strüktürlerin bölme duvarları ve kaplama aksesuarları dahil montajı tamamlanmıştır.

AKŞAN A.Ş. Proje Gurubu Müdürü
Taner MERMUT



ARYOL Prefabrik Yapı Sanayi'nde Hedef:

Ekonomik ve Hızlı Bina Üretmek



Türkiye'de çelik taşıyıcılı prefabrik bina gereksinimini karşılamak ve yurtdışındaki müteahhitlerimize prefabrik bina üretmek amacıyla 1984 yılında kurulan Aryol Prefabrik Yapı Sanayi, bir aile şirketi. Ortakları İnşaat Yüksek Mühendisi Kamil Eyüpoğlu ve eşi Filiz Eyüpoğlu.

Fabrika ve merkez ofisi aynı bina içinde



Ankara'da konumlanmış olan Aryol, 10.500 m²'lik kapalı alana ve yüksek kapasitede ileri teknoloji makine parkına sahip. Fabrika içinde ayrıca 25 bin ton yıllık kapasitede roll form tesisi bulunmakta ve fabrikanın tüm profil gereksinimi bu sistemden sağlanmakta.

Aryol Üretim Çeşitleri:

- Kolon ve kancalı vida teknolojisi ile üretilmiş şaseli, şasesiz, tek katlı, iki katlı sac panel binalar,
- A, B tipi betopan binalar m Demonte tip yaşam konteynerleri
- M profilden üretilen prizmatik hangarlar

Şirketin ana prensibi; rüzgar, kar ve deprem yüklerine

uygun, ekonomik ve hızlı bina üretmek. OSI 9001:2000, TUCSAmak ve Nato Emniyet Belgeleri'ne sahip olan Aryol'un sahibi Kamil Eyüpoğlu kalite politikalarını şu sözlerle açıklıyor: "Şirketimiz çelik taşıyıcılı betopan panel prefabrik bina, çelik taşıyıcılı sac panel prefabrik bina, çelik taşıyıcılı prizmatik kesitli hangar, çelik taşıyıcılı yarım silindirik hangar, çelik taşıyıcılı yaşam konteynerleri tiplerinde prefabrik bina üreten uzmanlaşmış bir kuruluştur. Ürünlerimizin ve sistemimizin sürekli iyileştirilmesi ve devamlı geliştirilmesi öncelikli taahhüdümüzdür. En üst düzeyde müşteri tatmini, ISO şartlarında imalat ve ürün kalitemizin geliştirilmesi, kalite iyileştirme çalışmalarının ve maliyet azaltımının tüm personelin katılımı ile sistematik ve planlı olarak sağlanması ve sürdürülmesi, düzgün imalat ve montaj, çevrenin korunması ve kaynakların en az fire ile kullanılması Aryol'un kalite politikasıdır."





Aryol Markalı Panel Prefabrik Binaların Avantajları:

- Sac ve profil kalınlıkları fazla olduğundan diğerlerinden %30 daha ağırdır.
- Montaj, demontaj projesi sağlam olduğundan, vaziyet planları, ek malzeme temini ile tadilatsız değiştirilebilir.
- Tavan taşıyıcıları ile düşey taşıyıcıların aynı çizgide olması, görünüşünün ferah olmasını sağlamaktadır.
- Tavan izolasyonunu sağlayan izocam şilte yerine duvar levhası olması yüksek ısı izolasyonu ve asma tavanların kolayca kaldırılıp, elektrik tamiratlarını yapılmasını sağlamaktadır.
- Makas altında kullanılan omega profiller tek parça halinde kaynaksız rollforming makinelerinde üretilmektedir.
- Bina içinde kullanılan kapılar sunta değil 1. sınıf panel kapılardır.
- Alın sacı ve alın mahyaları galvanizli ve epoksi boyalıdır.
- Bütün bu özelliklere karşılık fiyatlar en makul sınırlardadır.



Aryol Referanslarından Bazıları....

9.Kolordu Komutanlığı

Afken İnşaat

Ankara Hilton Oteli

Ankara Valiliği Milli Eğitim Müdürlüğü

Ankara Yenimahalle Belediyesi Zabıta

Müdürlüğü

Bilkent Üniversitesi Rektörlüğü

Birtat Yoğurt Fabrikası

Çolakoğlu İnşaat

Emek İnşaat

Hacettepe Üniversitesi Kimya Fakültesi

İstanbul Ticaret Odası Sosyal Hizmet

Vakfı

Kayseri Şeker Fabrikası

Mamak Muharebe Okulu

MSB Asal Daire Başkanlığı

Nurol Dış Ticaret Pazarlama.

Okyanus Gıda

OSTİM SSK Dispanseri

Rekta Reklam

Samanyolu TV

Sun Metal Sanayi

Sunny Group Product Line Romanya

Suriye Büyükelçiliği

Suudi Arabistan Askeri Ateşeliği

Tokar Yapı Tesisleri

Türk Telekomünikasyon A.Ş.

Türkiye Halk Bankası Genel

Müdürlüğü

USAS İnşaat

SÖYLEŞİ

Mimar Elif Özdemir:

“Mimarlığı sadece proje çizmek değil de yapıyı yapmak gibi de algılamak gerekiyor.”

Elif Özdemir 20 yıllık mimar ama ilk çelik yapısı olan Bilgi Üniversitesi Dolapdere Kampüsü projesi ile Avrupa Yapısal Çelik Birliği'nin Ödüle Değer Çelik Yapı Projeleri arasına girmeyi başardı, ödüle değer bulundu. Nis'e gitme hazırlıkları içinde olan Özdemir ile mimar gözüyle çelik yapılara baktık, Türkiye gerçeklerini konuştuk.



Biz sizin çelik yapılar üzerine görüşlerinizi almak istediğimiz için sormak istiyorum, nasıl bir çelik eğitimi aldınız Mimar Sinan'daki öğrencilik yıllarınızda?

Elif Özdemir: Üniversitenin şu anki halini bilemiyorum ama bizim dönemimizde statik ve betonarme derslerinde çelik yapılar diye bir konu geçirdi. Ayrı bir Çelik Yapılar dersi yoktu. Bu nedenle kapsamlı bir çelik eğitimi aldığımı söyleyemem üniversitede. Hatırladığım İTÜ'de Çelik Yapılar adıyla ayrı ve zorlu bir dersin olduğu.

Öğrencilik döneminizde hiç çelik projesi çizmiş miydiniz?

anlatır mısınız?

Elif Özdemir: Binanın çelik strüktürle çözülmesini esasen biraz kışkırttığımı söyleyebilirim. Bu projenin çelik olması zorunluydu, bu açık. Ben bu zorunluluğu oluşturan her türlü nedeni proje grubu olarak kendi firmamın önüne koydum. Aynı zamanda uygulama grubundaki ekibimin önüne koydum ve işveren olarak Bilgi Üniversitesi'nin önüne koydum, onları ikna ettim. Bunu neden yaptım? Dolapdere Kampüsü'ndeki ilk binayı da çelik olarak yapmıştık. Eski bir fabrika binasını bir eğitim yapısına dönüştürmüştük. Binaya girdiğimizde karşılaştığımız koca bir hangarın içinde çelik taşıyıcılarla yeni mekanlar, yatay ve düşey sirkülasyonlar inşa etmiştik. Bu binada yaptığımız renovasyon oldukça beğenilmiş ve o dönemde 8. Ulusal Mimarlık Sergisi 'Yapı ve Yaşam Çevresi' ödülü almıştı.

Çelik kullanmanın yapıya getirdiği dinamizm ikinci projede de çelik kullanma

Biraz tanıyalım sizi, mimarlık eğitiminizi nerede aldınız, neler yaptınız bu zamana kadar?

Elif Özdemir: 1985 yılında Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nden mezun oldum. O yıldan bu yana çeşitli bürolarda çalışıyorum. Dönem dönem kendi ofisimi açtım, kapattım. 20 yılı bitirdim meslekte ve hemen hemen her tür projede yer aldım. Uygulama süreçlerinde, bazen avan projelerde... Bunlar konut oldu, fabrika oldu, otel ya da kamu yapıları oldu. Katıldığım ve derece aldığım yarışmalar oldu. Son dokuz yılım Data İnşaat'ta proje koordinatörlüğü yaparak geçti. Bilgi Üniversitesi Dolapdere Kampüsü'nü de bu ekiple yaptık. Şu anda Plan A'dayım. Burası benim üç ay önce kurduğum kendi şirketim.

Elif Özdemir: Evet. Bir çocuk tiyatrosu projem vardı, onun içinde bazı farklı, hareketli mekanlar yaratmak için çelik kullandığımı hatırlıyorum. Fakat bütünüyle çelik projem olmadı.

Bilgi Üniversitesi Dolapdere Kampüsü binalarından önce çelik projeleri içinde oldunuz mu?

Elif Özdemir: Hayır. Bazı bölümlerinde çelik kullandığımız projelerimiz olmuştu ancak; taşıyıcı sistemi bütünüyle çelikte çözülmüş bir projem olmamıştı.

İlk çelik projenizin, Bilgi Üniversitesi yani...Bize bu projenin öyküsünü anlatır mısınız? Nasıl karar verdiniz yapıyı çelik olarak yapmaya, ilk kez çelik bir projenin içine girmek sizi kaygılandırdı mı? O serüveni biraz





fikrinin başlangıcını oluşturdu.

İşveren ne istiyordu da ikna ettiniz onları?

Elif Özdemir: Onlar bir şey istemediler doğrusu ama alışılmışın dışında bir bina yapıyorsanız elbette nedenlerini açıklamamız gerekiyor. İkna süreci yaşanıyor. Bu çok zor olmadı. İlk binada, üniversitenin kendi konseptine uyan o dinamik duruş hoşlarına gitmişti. Öyle bir mekan kullanıyor olmaktan memnunnardı. Bunun çelikte daha mümkün olabildiğini gördüler.

Bu proje; mimari kararlar, teknik zorunluluklar ve zaman problemi üzerinden şekillendi. Uygulama süremiz oldukça kısaydı. Zeminde ıslah çalışması yapmamıza rağmen hafif bir üst yapı yapmak gibi statik bir zorunluluğumuz vardı. Çelik yapı yapma kararı mimari yaklaşımın tercihlerini de kolaylaştırmıştı. Bölgedeki oldukça karmaşık yapı örgüsüne kendi parçalanmışlığıyla katılan, hafiflik hissi veren bir bina yapma isteği çelik

strüktürle daha da mümkün hale geldi. Çelik strüktür iç mekanda zenginlik yaratırken tüm elektrik ve mekanik tesisatın kolaylıkla çözülmesini de sağlıyordu. Üniversitenin değişen mekan gereksinimleri dikkate alındığında zamanla yapı içinde değişiklikleri yapmak daha kolay olacaktı.

Proje aşamasında neler yaşandı, Türkiye'deki mimarlık çevresi çelik projelerinin zor olduğunu düşünüyor, sizce de zor mu çelik projesi?

Elif Özdemir: Çelik projesi yapmak zor; ancak çelik projesini hazırlayan mühendislerle bir dil birliğine varmışsanız da çok kolay. Projemizin en büyük şansı da budur. Benim kişisel kazancım Necati Çeltikçi gibi bir mühendisle çalışmak oldu. Tamam, çelik yapmaya karar verdim, bilgim var, malzeme katalogları var ama çelikten nerde, nasıl faydalanabilirim? Nerelerde beni zorlar? Diğer bütün projeler, mimari, mekanik, elektrik projeleri... hepsini düşünmek

zorundaydım. İlk avan projeyi hazırladıktan sonra statik proje ekibine ve imalat yapacak ekibe karar verdik. Mühendisimizin Necati Çeltikçi, imalatçı firmamızın Tabosan olması, bu ekiplerin uzmanlığı projenin şansı oldu.

Mimarlar projenin mühendise gittiğinde değiştiğini söylerler, sizde böyle olmadı mı?

Elif Özdemir: Olmadı. Mühendisimiz Necati Çeltikçi'ye verdiğim proje çözülebilir bir projeydi ve o da benim istediğimi yapabildi. Necati Bey mimari konseptten ödün vermeyen bir çelik projesi çözdü. Bu çok önemli. Ödün vermediği gibi projeyi de geliştirerek çözdü. Benim dert ettiğim, çözemediğim yanlarını da çözdü. Verimli, geliştirici bir dil birliği yakaladık.

Mimari detaylarda, yalıtım sorunlarının üstesinden gelmekte zorlandınız mı?

Elif Özdemir: Başından beri bir çelik bina yapalım, yüzünü giydirelim diye düşünmedim. En önemlisi buydu. Strüktür zaman zaman okunmalı, zaman zaman da kapanmalıydı. İç mekan hareketliliği, boşluklar, mekanların güneşle ilişkisi cephede istediğim hareketliliği sağlıyordu. Yapı kontur gabarisiyle cephesini oluşturuyordu. Bu şu anlama geliyordu; cephedeki yalıtım problemlerini çözeceksiniz. En çok kabusu buralarda yaşadığımı söyleyebilirim. En çok araştırmayı da bu aşamada yaptık. Yurtdışındaki örneklerle, projelere baktık. Bu projeleri, uygulamaları yapan firmalarla konuştuk. Bu araştırmaların sonucunda çıkabilecek sorunların üstesinden gelebildik.

Yabancı dergilerden, uygulama yapan firmaların kataloglarından bire bir bazı nokta detaylarını konuşarak yaptığımız çalışmalarda bazen nelerin göz ardı edilebileceği, nelerin olmazsa olmaz olduğunu yeniden kurguladım. Sonuçta detayda binayı doğru çözdüğümüzü



düşünüyorum. Bu ısı –su yalıtımı olabilir, yangın durumu olabilir; bütünü başarıyla çözdük.

Biz öğrenci yarışmalarımızda bile mimar ve mühendisin birlikte, bir ekip olarak çalışmasını istiyoruz. Çünkü başarılı bir çelik yapının iyi bir ekiple ortaya çıkabileceği açık. Sizin nasıl bir ekibiniz oldu?

Elif Özdemir: Evet, bu bir ekip işi. Sözümleri ettiğim ekip mimari-statik-mekanik-elektrik projeyi hazırlayan, bütün malzeme araştırmalarını yapan ve uygulayan tek bir ekip. Dolayısıyla projenin tümüne bir hakimiyet var. Yaptığınız mekanı, nelere önem vereceğinizi biliyorsunuz. Proje ve uygulamayı aynı ekibin kotarması, sorunları en aza indiriyor. Birbirinden bağımsız grupların çalışmasında sorun olabiliyor. Bütün bu araştırmayı yaparken şunu gördük ki, malzeme eğer ezberlenmemişse, kolay uygulanabilirliği yoksa, hiç bir firma kendini zorlamıyor. Biz burada tüm iş kalemlerinde kendimiz ekip oluşturarak uygulamayı gerçekleştirdik.

İlk çelik projeniz, 20 yıllık bir betonarme proje alışkanlığınız var, bu alışkanlığı kırmak kolay oldu mu?

Elif Özdemir: Zor olduğunu söyleyemeyeceğim. Mimari bürolar açısından çeliğin olanaklarını bilmemekten kaynaklanan bir şey bu. Bu durum mimari büroların tek başına aşabileceği bir şey de değil. Bu konuda statikçi arkadaşlarımızın mimarların ufkunu açması gerekiyor. Çelik yapılarda mimar-mühendis birlikteliği çok önemli. Örneğin ben bu projede “Boşluğa bir kutu koyalım” dediğimde, aklıma o kutunun iki tarafını kiriş gibi çalıştırmak gelmemişti. Necati Bey bunu önerdi. Üç metre yüksekliğinde çözülen kirişler kutuların boşlukta narin bir strüktür olarak görünmesini sağladı. Mimari proje çelik projesinden gelen çözümlerle kendini olgunlaştırdı.

Maliyetler nasıl gerçekleşti? Çelik yapıların pahalı olduğu öne sürülür, pahalı mı oldu gerçekten?

Elif Özdemir: Genel olarak toplamda hayır, çelik tek başına strüktür olarak, kaba inşaat olarak pahalı değil. İnce yapıya geçtiğinizde sizin niyetinize bağlı. Örneğin, bir betonarme yapı yaparsınız, giydirirsiniz, yapınız betonarme yapı gibi görünmez. Çelikte de böyle, ince yapı seçimleri maliyetleri değiştiriyor. Çelik biraz daha endüstriyel yapı malzemeleri gerektiriyor. Biraz da uzmanlık istiyor.

Söylemek istediğim çeliğin hakkını vermek zorundasınız. O nedenle totalde baktığınızda çelikte betonarme arasında fark olduğunu düşünmüyorum. İnce yapıda o fark ortaya çıkabilir, bu da sizin o binayı nasıl tasarladığınıza bağlı.

Yine en çok dile getirilen konu olan çelik yapıların yangın dayanımı konusunda neler yaptınız?

Elif Özdemir: Çelik, yangın konusunda önlem alınması gereken bir malzeme ve biz de öyle yaptık, önlem aldık. Çeliği ya tümüyle kapatacaksınız ya da koruyacaksınız. Bu yapıda yangın algılama ve sprinkler sistemi mevcut. Tüm yapısal çelik elemanları koruyucu boya ile boyandı. Çeliğin gerektirdiği her tür koruma önlemlerini aldık.

Çelik yapıların estetik değerini en çok reklam sektörü anlıyor. Türkiye’deki çelik yapılar neredeyse plato gibi iş yapıyor. Burada böyle bir şeyler oldu mu?

Elif Özdemir: Evet. Görebildiğim kadarıyla reklam filmleri, dizi filmler, sinema filmleri, haber programları çekildi.

Siz çeliği sevdiniz mi?

Elif Özdemir: Evet.

Malzemenin hangi özellikleri etkiledi sizi?

Elif Özdemir: Hafifliği diyebilirim. Estetik, plastik bir malzeme olması, çizgisel mekan yaratma kolaylığı, görsel dilindeki zenginlik beni etkiledi. Yüzeydeki parçalanma isteğimin çelik strüktürlerle karşılanabilir olması bana iyi geldi.

Neden yaygınlaşmıyor Türkiye’de çelik yapılar sizce? Mimarlar neden çelik malzemeye ilgi göstermiyor?

Elif Özdemir: Çelik, projesiyle, uygulamasıyla uzmanlık gerektiren bir konu. En önemli neden bu. Uzmanlıktan kastım da bir yapı için proje çizdirmek istediğinizde betonarmede 5 liraya yaptırıyorsanız, çelikte bu 25 liradır. Çelik projesi çizdirmek pahalı bir iştir, uzmanlık gerektirir. Diğer yandan çelik mühendisleri de çok az. Bu işi yapabilen, uzman olan ekip sayısının fazla olmadığını biliyorum. Bu proje tarafı. Betonarme projeyi herkes eline alıp yapı yapabilir. Hatta bazen proje bile olmadan yapılabiliyor. Ama çelik böyle bir yapı tarzı değil.

Bu yapıdan önce diğer projelerimizde de küçük çelik işlerimiz oldu, birlikte çalışmalar yaptığımız çelik atölyeleri vardı, şantiyede kaynaklı çözümler ve özel noktalarda cıvatalı çözümlerle yapardık işi. Çatı yapacaksak da daha büyük firmalara giderdik ama böyle koca bir binayı çelik yapalım dediğiniz zaman o zaman gerçekten cnc tezgahları olan, fabrikada imalat yapan firmalarla çalışmak zorundasınız. Bu da pahalı bir iş. Bence yaygınlaşmamasının temel nedenleri bunlar.

Mimarlık, vizyonu olan insanların yapabileceği bir meslek olmalıdır sanıyorum. İçinde yaşadıkları ortamlara yön verirler. Neden Türkiye'deki mimarlarımız bu kadar işin kolayına kaçmayı tercih ediyor sizce ve sadece betonarme projeleri koyuyorlar önümüze?

Elif Özdemir: Çok kolay ama betonarme. Betonarme projesi çizmek, projelendirmek, yaptırmak kolay. Çelik projeye girdiğiniz zaman bütün bu süreçleri yaşamak ve sonuna kadar da başında olmak zorundasınız. Bütün uygulamayı denetleyecek, baştan sona geri dönüşlerle içinde olacaksanız, böyle bir işe girerseniz,



böyle bir maceraya atılırsanız bunu yapmak zorundasınız. Ama sizden sadece bir ruhsat projesi istenmişse yapmazsınız. Çünkü projenin nereye varacağını bilemezsiniz.

Siz tekrar böylesine güzel çelik projelere imza atacak mısınız? Yoksa kaçacak mısınız çelikten?

Elif Özdemir: Hayır kaçmam. Çelik yapmaya dair ilk korkularımı atlattım. Kabuslar yaşadık ama sonucun başarılı olduğunu görmek, sadece ödüllerle de ilgili değil, doğru bir bina yapmak, sorunları çözmek, kullanıcının memnuniyetini görmek, bunlar oldukça sevindirici.

Mimari projelerin elbetteki herhangi bir yerine çelik girebilir. Bu konudaki ürkekliği yok etmek gerekiyor. Mühendisleri, çelik çözenleri zorlamak gerekiyor. Onlarla ortaklaşa sonuçlandırılacak çok şey var. Proje yapmayı sadece proje çizmek değil de yapıyı yapmak gibi de algılamak gerekiyor. Projenin bir kağıttan ibaret olduğunu düşünmemek gerekiyor. Böyle

baktığımızda sadece üç beş malzeme değil bir çok malzemeyi kullanmaya başlayacağımızı düşünüyorum. Ufkumuzun açılacağını düşünüyorum. Detayları zorlamak ve bunları uygulamak, en önemlisi bu. Mimarlık bu kadar kolay bir iş olmamalı zaten.

Çizdiğiniz ilk çelik projesiyle Avrupa Yapısal Çelik Birliği'nin Ödüle Değer Projeler arasına girdiniz. Eylül ayında Nice'e gidip projenizi sunacaksınız. Hem de % 60-70 oranlarında çelik kullanan ülke insanlarına %5'lik pazar payı olan bir ülkeden gelen bir mimar olarak. Ne düşünüyorsunuz?

Elif Özdemir: Çok masumca olduğunu düşünüyorum. Yaptım. Sadece bunu söyleyebilirim. Burada birtakım niyetler vardı ve o niyetler gerçekleştirildi, sonuç da alındı diye düşünüyorum. Ben çok korkuyordum yapının bulunduğu boşluğa baktığımda. Nasıl bir şey olacak diye merak ediyordum. Ama şimdi; soruların doğru sorulduğunu ve doğru cevaplar verildiğini görüyorum. Masumcadan kastım buydu. Yurtdışında gördüğüm ileri teknoloji ürünü, pür görüntülü yapılardan hoşlanmamıştım. İstedğim o tür bir yapı yapmak değildi. İnsan elinden çıkmış hissi. Masumluluğu o anlamda da söylüyorum. Bunaltmayan, içinde yürürken ürkütmeyen bir yapı. Nice'te de bunları anlatacağım.

Sonuç olarak; meslek yaşamımda, son 9 yıla kadar, hazırladığım projelerin uygulanmasını beklerdim, çok azında uygulama aşamasında takip edebildim. Ama bu projede ekiptik, projeyi oluşturan ve uygulayan kişiler aynıydı. Proje ile uygulama arasındaki mesafeyi azaltmak sonucu başarılı kılmakta önemli bir etken. Elbetteki mimarının sorumluluğunu çoğaltması kaçınılmaz.

PROJE

Tasarımı - İmalatı - Nakliyesi ve Çok Daha Önemlisi Montajıyla Dillere Destan Olacak bir Proje

EMIRATES DUBAI HANGARI ÇELİK ÇATISI



Transtaş A.Ş. Nakliye
Bureau Veritas – Kontrol
mühendisliği işlerini üstlendi.

Emirates'e yapılacak yedi adet hangar çatısının tahmini maliyeti 25.000.000 dolar olarak hesaplandı. 1800 Tonluk, 110x110 ebatlarındaki 7 hangarın toplam ağırlığı 13.200 Ton olarak hesaplanıyordu ve bu çatıyı kaldıracak özel bir vinç için de 600 Ton'luk vinçler gerekiyordu. İmalat Materyali: ST 37/ ST 52-3/High Star



Fransa tarafından imal edilen A380 iki katlı ve 555 yolcu kapasiteli, uçtan uca uzunluğu 73 metre, yüksekliği 24.1 metre ve kanat açıklığı 78.8 metre olan uçağı Emirates almaya karar verince bu uçak için bir hangar yapılması gündeme geldi. Hangarın çelik çatısı için ihale açıldı ve ihaleyi Türkiye'den bir firma, Tepe Afken Ortaklığı-TAV kazandı.

olarak belirlendi.

Projenin önemli bir zamanı tasarım kısmında yoğunlaştı. Prokon firması tarafından hazırlanan detaylı projeler sonrasında başlayan imalatlar Türkiye'nin uluslararası camiada kendini ispatlamış çelik firmaları tarafından titizlikle gerçekleştirildi. Ancak projenin diğer önemli bölümleri nakliye ve montaj aşamalarında yoğunlaştı. Ankara'dan kamyonlarla İstanbul Derince Limanı'na getirilen imal edilmiş parçalar, buradan her biri 1200 Ton yüklü 11 gemi ile Dubai'ye getirildi.

Projenin en can alıcı bölümü ön montaj ve montaj aşaması oldu. Önceden hesaplanmış montaj projeleri ile hassas bir montaj gerçekleştirildi. Yapılan her iş denetlendi. Tüm durumlarda hesaplama test edildi. Beklenen / beklenmeyen durumlar tekrar tekrar gözden geçirildi. Bütün blok betonarme kolonların üstündeyken ve geçici elemanlar sökülüşken blokların çelik elemanlarının statik kontrolü gerçekleştirildi. Sıcaklık farkından doğan problemler giderildi. Çünkü imalat Ankara'da 15 C derecede yapılırken, montaj Dubai'de 65 C derecede gerçekleştiriliyordu. Tüm detaylarıyla birlikte toplam 10 ayda bitirilen proje, uluslararası standartlara uygun olarak tamamlandı.



Projenin tasarım, tedarik, imalat, ön montaj ve montajını gerçekleştiren TAV bu işi Ankara'da yapmaya karar verdi ve kendine alt müteahhitler oluşturdu. Nurol Makine A.Ş. – İmalat Ağırlığı 5000 Ton
Gama A.Ş. – İmalat Ağırlığı 5000 Ton
Akınısı A.Ş. İmalat Ağırlığı 3000 ton
Prokon A.Ş. Tasarım
Handar A.Ş.- Dubai Montaj





Projenin Genel Teknik Spesifikasyonları:

Alıcı: Emirates
Ana Mütahhit: TAV
İmalat Materyali: St 37/ ST 52-3/High Star
İmalatın Kaynağı: Avrupa /Türkiye (Arcelor Profil, Madeni Levhalar-Ereğli, Rozak civalartar Peiner Umformtechnik)
Yedi Hangarın Toplam Ağırlığı: 13200 Ton (1800Ton x7=12600 ton ve 7 vinç =600 Ton)

Her Hangarın Ebatı:110x110 metre
Çelik Çatı Üzerine Oturan Ağırlık: 60 kg/m² (Çatının üzerindeki kum ağırlığı)
Esas Ağırlık: 1. Çatı örtüsü:40kg/m²
Teknik Tertibat: 35 kg/m²
Vinç Ağırlığı: 50 Ton (Vinç 35 Ton + Kapasite 15 Ton)
Her hangar için 26701 ünite civata kullanıldı.
Tasarım için XSteel ve Comosys programları kullanıldı
Tasarım firması tarafından her hangar için tasarım-montaj için yapı mühendisliği metodları hazırlandı.

Yapı mühendisliğinin gerçekleştirdikleri:

1. İnşaat için yerleştirilmeleri gerekli olan geçici yapıların statik hesaplamaları
2. Geçici yapıların kritik bağlantılarının hesaplanması
3. Kaldırma işlemi için statik kontrol
4. Kaldırma işleminde vinçlerin yeri
5. Yapı montajının metodu
6. Yapı montaj sırası
7. Geçici yapıların sökülmesi
8. Gerekli çıkışın hazırlanması

Yrd. Doç. Dr. Yavuz Selim TAMA

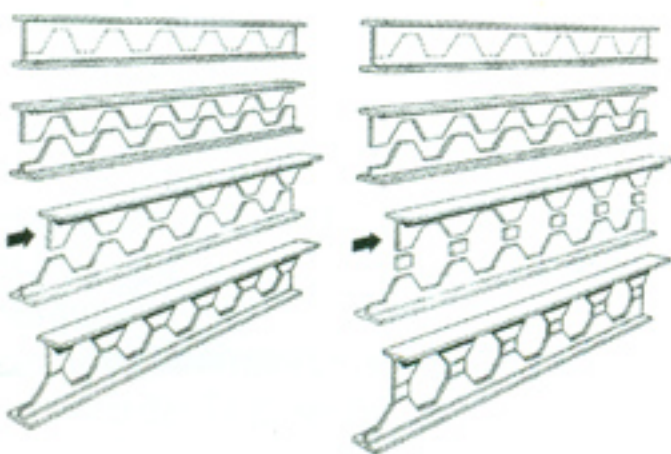
(Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü)

Çelik Yapılarda Petek Kiriş Uygulamaları

1. GİRİŞ

Çelik yapıların ekonomik maliyetini azaltıcı yeni yöntemler bulmak için inşaat mühendisleri tarafından çok çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların geçmişi İkinci Dünya Savaşı yıllarına kadar uzanır. Yapılan bu çalışmalar kapsamında, gerekli çelik malzeme ağırlığında herhangi bir artış meydana getirmeden, çelik elemanların rijitliklerini arttırmak için yeni çözüm yöntemleri araştırılmıştır. Petek kirişler de bu yöntemlerden birisidir.

Petek kirişler I, IPE, H ve U kesitli standart hadde profillerinden imal edilebilirler. Fakat petek kiriş uygulamalarında U kesitlerin kullanımı çok sınırlıdır. Kirişin gövdesi zig-zag'lı olarak kesilerek iki parçaya ayrılır. Bu iki parçadan birisi diğeri üzerinde bir miktar kaydırılır ve gövdenin birbirine temas eden dış kısımları kaynaklanır, (Şekil 1). Bu işlem sonucunda gövdesinde altıgen boşluklar olan ve petek kiriş olarak adlandırılan çelik kiriş elemanlar elde edilir. Elde edilen bu yeni kirişin kesit yüksekliği, ağırlıkları yaklaşık olarak aynı olmasına rağmen, imal edildiği hadde profilin yüksekliğinden daha fazladır. Genel olarak, bir petek kirişin kesit yüksekliği, imal edildiği hadde profilin kesit yüksekliğinin ortalama 1.5 katı kadardır. Bazı durumlarda kesilen hadde profilin parçaları arasına kare veya dikdörtgen levhalar da kaynaklamak mümkündür. Bu şekilde ara levhalar eklenerek yüksekliği artırılan petek kirişler sekizgen bir şekil alır, (Şekil 1).



Şekil 1: Ara levhali ve levhasız petek kiriş kesim şablonu.

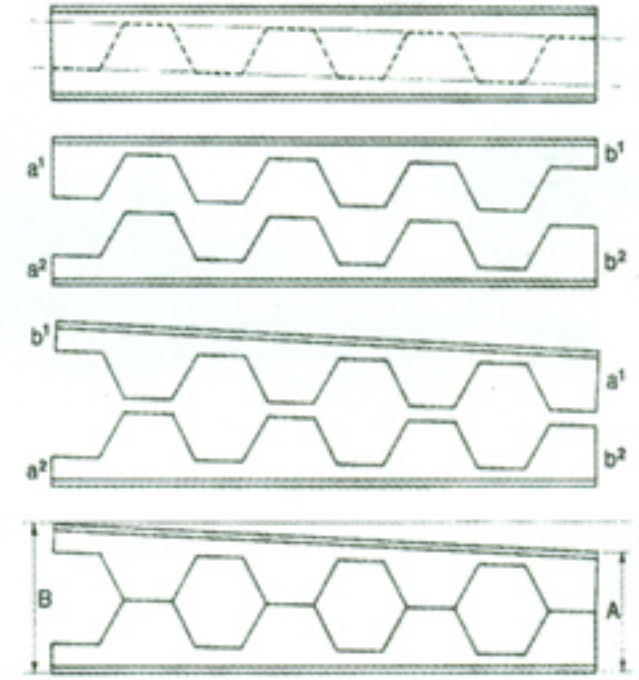
Petek kirişler, kesit yüksekliklerinin daha fazla olması nedeniyle, imal edildikleri hadde profillerine kıyasla daha büyük eğilme momenti taşırlar. Diğer bir deyişle, petek kirişler imal edildikleri hadde profil kirişlerine göre daha büyük eğilme rijitliğine sahiptirler. Bu durum petek kirişlerin büyük bir avantajıdır. Petek kirişler özellikle düşük yüklü geniş açıklıklar için uygun bir çözümdür.

2. PETEK KİRİŞLERİN AVANTAJLARI VE KULLANIM ALANLARI

Bilindiği gibi, kirişlerin eğilme momenti taşıma kapasiteleri, kesit yüksekliğinin karesi ile doğru orantılıdır. Örneğin, tarafsız eksene göre simetrik olan dikdörtgen kesitli bir kiriş elemandadır. Dolayısıyla, çelik kirişlerin de eğilme mukavemetlerini arttırmanın en etkili yolu kesit yüksekliğini arttırmaktır. Kesit yüksekliğinin artışıyla orantılı olarak kirişin yanal burkulma riskinin de artacağı unutulmamalıdır. Bu işlemi yaparken, çelik malzeme giderini en alt düzeyde tutmak ekonomiklik açısından çok önemlidir. Bu düşünce ile yapılan araştırmalar sonucunda petek kiriş elemanlar keşfedilmiştir. **Şu halde, bu kirişlerden beklenen ilk ve en önemli fayda, çelik malzeme ekonomisidir.**

Petek kirişler tasarımcıya "kesim boyutları" açısından çok çeşitli imkanlar sunar. Örneğin, basit mesnetli yatay kirişlerde, petek kiriş kesim şablonu değiştirilerek istenilen kiriş yüksekliği elde edilebilir. Kesim şablonu kiriş boyunca sabit bir eğim ile hazırlanarak "Değişken Kesitli" petek kirişler elde etmek mümkündür. Elde edilen değişken kesitli petek kirişde, kiriş uçlarından birisinde küçük kenarlar diğesinde ise

yüksek kenarlar bir araya gelir, (Şekil-2).



Şekil 2: Değişken kesitli petek kiriş kesim şablonu

Farklı kesit boylarındaki hadde profillerinden kesilen parçalardan da petek kiriş teşkil etmek mümkündür. Bu tarz petek kirişlerde, küçük kesitli hadde profilinden kesilen parça üste, büyük kesitli hadde profilinden kesilen parça ise alta konulur.

Ayrıca, petek kirişlerin eğilerek kavislendirilmesi de mümkündür. Kavislendirilmiş petek kirişler, farklı kesit boylarına sahip hadde profillerinden kesilen yarım parçalardan imal edilirler. Bükme işleminden sonra her iki yarım parçanın birbiri ile tam bir uyum içinde olmalarını sağlamak için içteki ve dıştaki yarım parçaların dış genişlikleri, dış aralıkları, adım mesafeleri ve kesim yükseklikleri farklı bir biçimde düzenlenir.

Petek kiriş kullanımının sağladığı faydaları aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür; 1. Petek kirişler profil kirişlere göre daha hafiftir, malzeme tasarrufu sağlarlar. 2. Eğilme rijitlikleri daha büyüktür, daha fazla eğilme momenti taşırlar. 3. Şantiye ortamına taşınmaları, istiflenmeleri ve yerine montajı kolaydır.

4. Petek kirişlerin gövdelerinde açılan boşluklar tesisat hatlarının geçişini kolaylaştırır.

5. Tesisat kanallarının gövde boşlukları içinde geçirilmesi döşeme kalınlığını azaltır.

6. Petek kirişlerin imalatı ile, ağır yapma kiriş kullanma mecburiyetinin de önüne geçilmiş oldu.

7. Kiriş gövdesinde açılan boşluklar mimari olarak güzel bir görünüş sağlarlar.

Yukarıda bahsedilen avantajları nedeni ile petek kirişlerin dünyada çelik yapı sektöründe çok yaygın kullanım alanı vardır. Bunların başlıcaları şöyle sayılabilir:

1. Çelik çatı elemanlarında aşık kirişleri olarak.
2. Çelik yüksek yapılarda (Ofis, Okul ve Hastane yapıları gibi), kat kirişleri veya döşeme kirişleri olarak, (Resim 1,2).
3. Sanayi ve Endüstri yapılarında kat kirişi ve tali kiriş olarak, (Resim 3)
4. Katlı otopark yapılarında, ana kiriş veya tali kiriş olarak, (Resim 4,5).
5. Hal tipi konstrüksiyonlarda, kiriş veya kolon olarak.
6. Özellikle aksenal yük düzeyi düşük kolonlarda
7. Şed sistemlerinde şed elemanı olarak.
8. Kren köprü kirişi olarak.
9. Kompozit sistemlerin çelik kirişi olarak.
10. Köprülerde yaya geçitlerinin kirişi olarak.

Resim 1: Ofis yapısı, (Portland, 1999)



Resim 2: Ofis yapısı, (Seattle, 2000)



Resim 3: Endüstri yapısı, (Portland, 2001)



Resim 4: Katlı otopark yapısı, (Atlanta, 2000)



Resim 5: Katlı otopark yapısı, (Austin, 1996)



3. PETEK KİRİŞ TASARIMINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKLİ HUSUSLAR

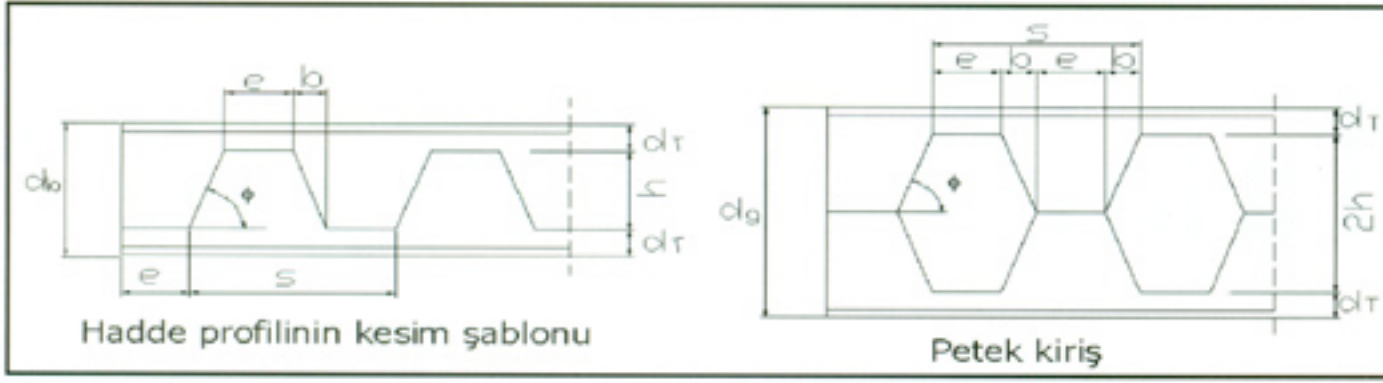
Petek kirişlerin tasarımında, uzun yıllar "Elastik" hesap yöntemleri kullanılmıştır. Fakat, 1970'li yılların sonlarında, diğer çelik yapı elemanlarında olduğu gibi petek kirişlerin tasarımında da "Plastik" hesap yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise, petek kirişler bilgisayarlar kullanılarak tasarlanmaktadır. Bu amaçla güçlü yazılımlar geliştirilmiş ve sektörün kullanımına sunulmuştur.

Petek kirişlerin tasarımına mümkün olan en hafif hadde profili ile başlanması, malzeme ve imalat masraflarında önemli tasarruf sağlar. Bu yöntemle çelik malzeme israfı da önlenmiş olur.

Statik bakımdan petek kirişler, "Vierendeel" kirişi gibi, çerçeve kiriş şeklindedir. Petek kirişlerde her göz üçüncü dereceden hiperstatiktir. Örneğin 15 gözlü bir petek kirişte hiperstatiklik derecesi 45 dir. Buna karşın, yapımındaki özelliklerden dolayı hesabı kolaylaştırmak için bazı basitleştirmeler yapılır.

3.1. Kesim Geometrisi

Yukarıda da bahsedildiği gibi petek kirişler, hadde profillerinin gövdeleri boyunca, boyutları daha önceden hesapla belirlenmiş olan, zig-zag'lı olarak kesilmesi ile elde edilir. Zig-zag'lı kesim şablonu ve gövdenin sonuç geometrisi petek kiriş kesitinin mukavemet özelliklerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Kesim şablonunun hazırlanmasında dikkate alınan boyutlar Şekil 3' de gösterilmiştir.

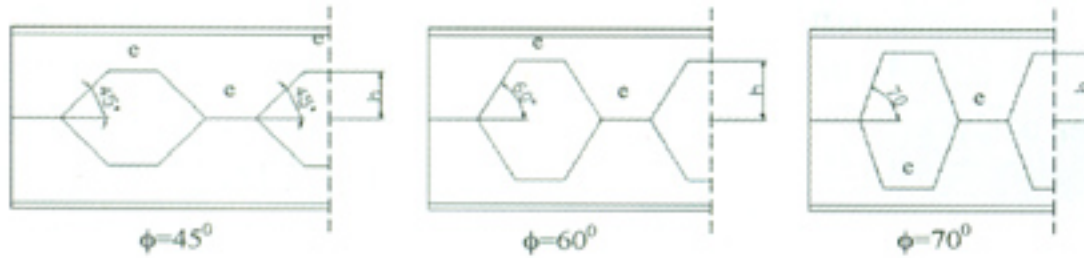


Şekil 3: Petek kiriş kesim şablonu ve boyutları

$$\tan \phi = \frac{h}{b}; d_s = 2 \cdot (d_r + h) = d_b + h; s = 2 \cdot (b + e); b = \frac{h}{\tan \phi}; d_r = \frac{d_b - h}{2}$$

Kesim açısı (ϕ) $45^\circ \leq \phi \leq 70^\circ$, arasında değişmektedir. En çok kullanılan değerleri ise $\phi = 45^\circ$ ve $\phi = 60^\circ$ dir. açısının, gövdenin tarafsız eksenini boyunca yatay kayma gerilmelerinin müsaade edilen değerlerin üstüne çıkmasını önleyecek şekilde seçilmesi gereklidir, (Şekil-4).

Petek kirişlerin kaynaklı teşkilinde “e” mesafesi, gerekli kaynak boyu ve gövde boşlukları içinden geçirilecek olan tesisatın yoğunluğuna göre, artırılabilir. Fakat “e” mesafesinin artırılmasıyla birlikte, etki eden “V” kesme kuvvetinden dolayı, T-kesitteki eğilme gerilmelerinin de artacağı dikkate alınmalıdır.



Şekil.4: Petek kiriş kesim açıları

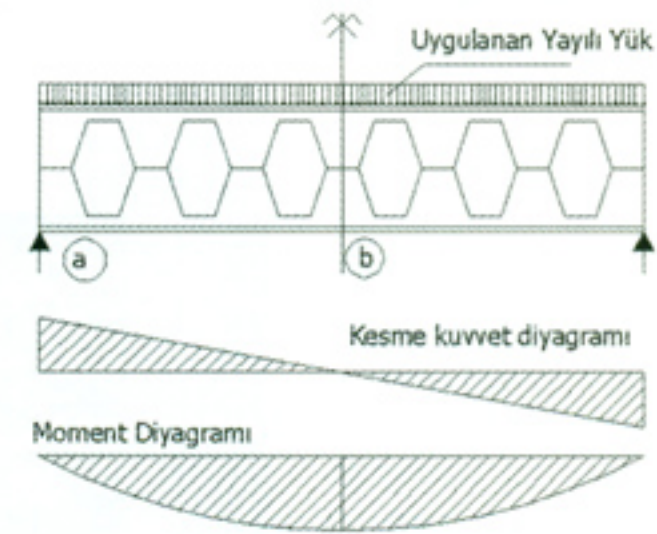
3.2. Tasarımda Dikkat Edilecek Hususlar

Etki eden eğilme yükünün büyük bir kısmı kiriş başlıkları tarafından taşınır. Bu nedenle kiriş kesitinin gövde alanında meydana gelen azalma moment açısından önemli bir sorun oluşturmayacaktır. Fakat, kesite etki eden “V” kesme kuvveti gövde tarafından taşınacağı için gövde kesit alanında meydana gelen azalma kesme güvenliği açısından önemlidir.

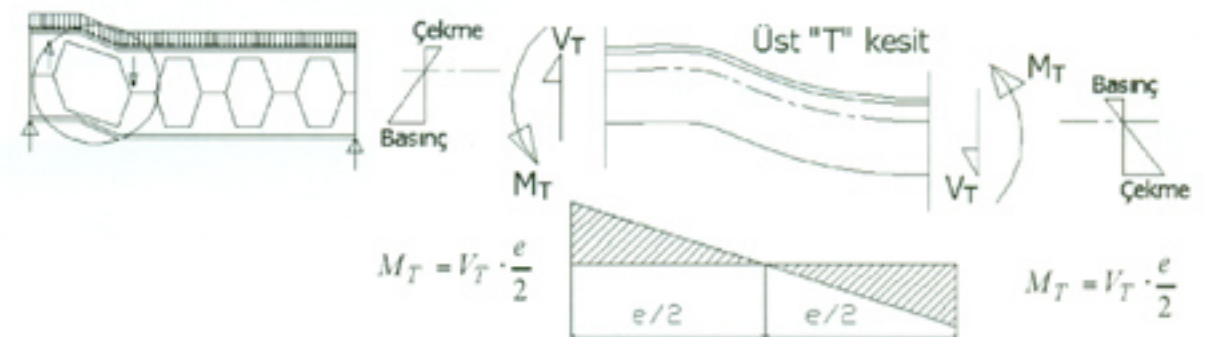
Kiriş açıklığının “b” orta noktasında, (Şekil-5), “V” kesme kuvvet değeri minimumdur ve kiriş dayanımı üzerinde çok az bir etkisi vardır. Yüksek kesme kuvvetlerinin olduğu “a” mesnet bölgesine yaklaşıldığında, “T” kesiti üzerinde bu kesme kuvveti tarafından üretilen eğilme gerilmesi, etki eden kiriş yükünden dolayı oluşan birincil eğilme gerilmesi üzerine ilave edilmelidir. Kesme kuvvetinden dolayı oluşan ikincil eğilme momenti Şekil-6’ da gösterilmiştir.

Kesme kuvvetinden dolayı oluşan ikincil eğilme momenti

nedeniyle üst ve alt “T” kesitlerinde çökme noktası genellikle göz açıklığının orta bölgesinde “e/2” olduğu kabul edilir. Ayrıca bu noktadaki toplam “V” kesme kuvveti, alt ve üst “T” kesitleri eşit derinlikte olduğu için, bu iki “T” kesiti arasında eşit olarak paylaşıldığı kabul edilir.



Şekil.5: Kesit tesiri diyagramları

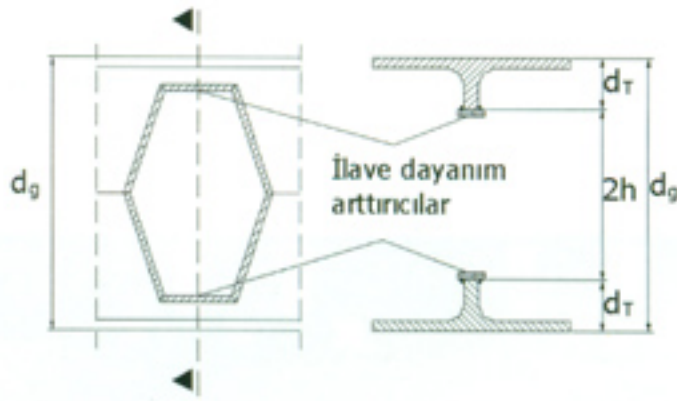


Şekil 6: “VT” Kesme kuvvetinden dolayı oluşan ikincil eğilme momenti

Petek kirişlerin tasarımında öncelikli olarak dikkat edilecek hususlar aşağıda sıralanmıştır;

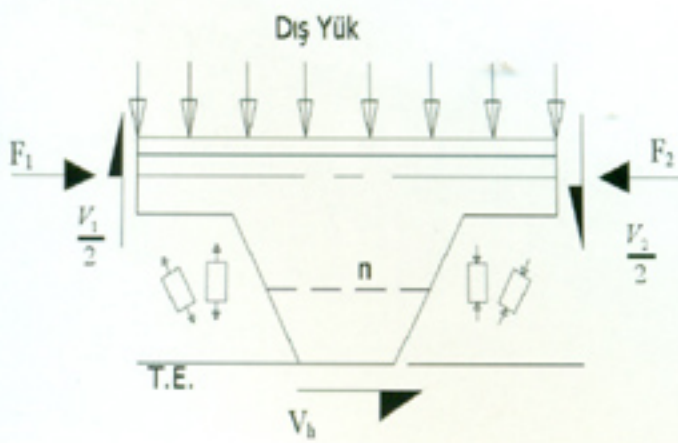
1. Yüklemeden dolayı oluşan eğilme momenti kirişin alt ve üst parçalarında ($\sigma_b = M/W_b$) değerinde çekme ve basınç gerilmeleri meydana getirir. Bu gerilmeleri aktarmak için kiriş boyunca bu kesitler arasındaki süreklilik sağlanmalıdır.
2. Kirişin basınç bölgesi; Yanal mesnetleme, Minimum (Genişlik / Kalınlık) oranı ve müsaade edilebilir basınç gerilmesi durumları için kontrol edilmelidir.
3. Kiriş de oluşan “V” kesme kuvveti gövde tarafından taşınır ve bu kesme kuvvetinden dolayı gövde kesitinde, gövdenin her iki dolu parçasında ve “T” kesitinin (içi boşaltılmış bölge) gövde kısmında, düşey kesme gerilmesi oluşur.

4. Gövdenin boşaltılmış parçasında “VT” düşey kesme kuvveti üst ve alt “T” kesitleri arasında eşit olarak dağıtılır (burada “T” kesitlerinin eşit derinlikte olduğu kabul edilir). Bu kesme kuvveti “T” kesit konsolları üzerinde bir eğilme momenti meydana getirir. “VT” kesme kuvvetinden dolayı oluşan ilave eğilme momenti, kiriş üzerindeki yüklemekten dolayı oluşan birincil eğilme momentinin üzerine eklenir. Gerekli olması durumunda, “T” kesitlere ilave dayanım sağlamak için, gövdedeki boşluklar etrafına başlık levhaları eklenebilir, (Şekil 7).



Şekil 7: Gövde boşluklarının rijitletmesi

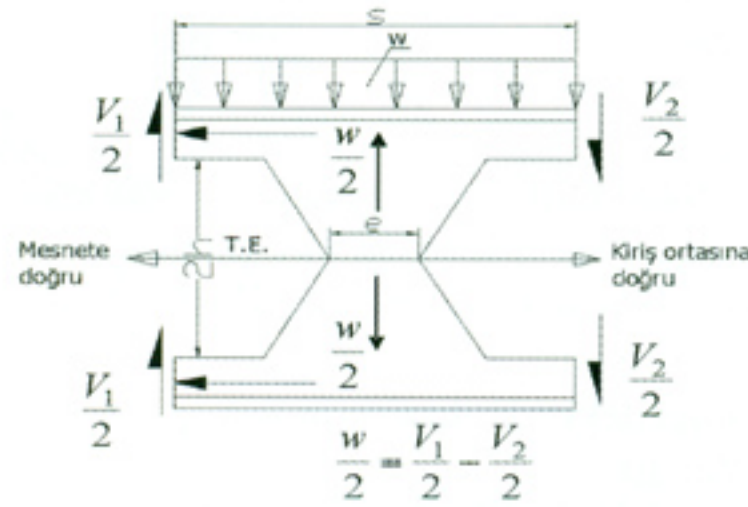
5. Kiriş tarafsız eksenini boyunca gövdenin dolu kısmına etkiyen “Vh” yatay kesme kuvveti bu parçayı burkulmaya zorlayabilir, (Şekil 8). Bu nedenle, güçlendirilmemiş bu gövde parçasında oluşan basınç eğilme gerilmesi önemlidir.



Şekil 8: “Vh” Yatay kesme kuvvetinin etkisi

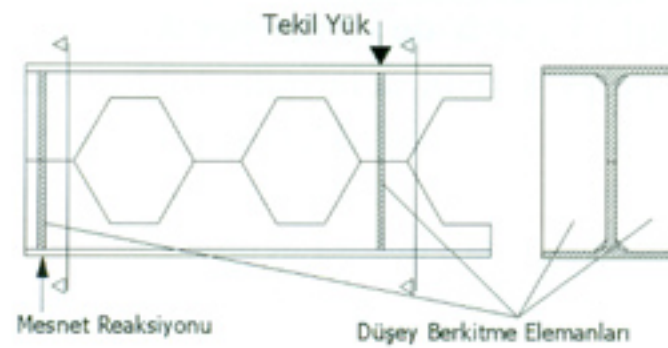
6. Gövdenin dolu kısmı, “V1” ve “V2”

düşey kesme etkileri arasındaki farkın yarısına eşit olan düşey çekme veya basınç eksenel kuvvetini aktarabilir, (Şekil 9).



Şekil 9: V1 ve V2 kesme etkileri

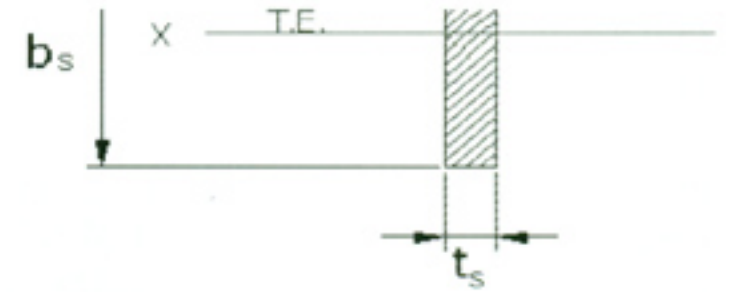
7. Mesnet bölgelerinde ve tekil yükler altında gövde %100 dolu kesitten oluşmalıdır. Bir başka deyişle, mesnet bölgelerine gövdenin boşluklu kısımları denk gelmemelidir. Reaksiyon kuvvetlerinin etkidiği kiriş uçlarında ve ara bölgelerde tekil yükler altında ilave düşey rijitleştirici elemanlar kullanılmalıdır, (Şekil 10).



Şekil 10: Düşey berkitme elemanlarının yerleşimi

8. “T” kesiti eksenel basınç kuvvetine maruz kaldığı için burkulmaya karşı kontrol edilmelidir, (Şekil 11)

4. PETEK KİRİŞLERİN İMALATI
Petek kirişlerin kullanımının başlıca nedeni ekonomi sağlamaktır. Hesaplarda elde edilen bu ekonominin kağıt üzerinde kalmaması ve uygulamaya da aynen



Rijitletmemi? T h

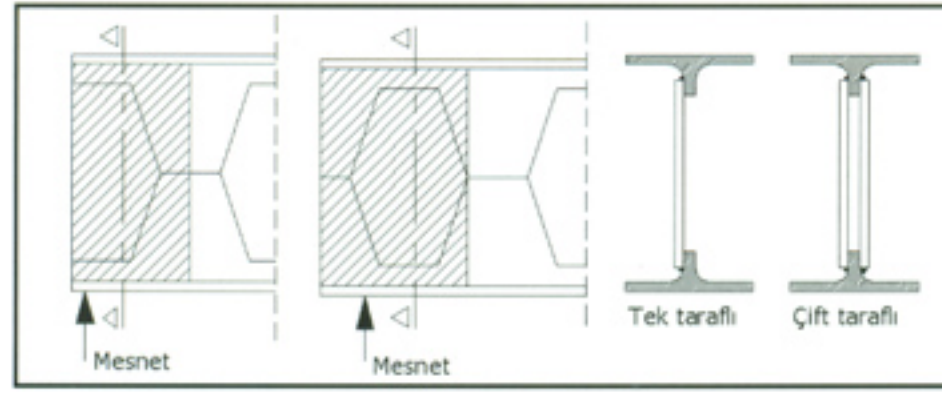
Şekil 11: “T” kesiti boyutları

yansıtılabilmesi için, petek kiriş yapımında malzemeyi en az kayıpla kullanmak gerekir. Bunun sağlanabilmesi ise en uygun kesim şablonunun belirlenmesine bağlıdır. Petek kirişlerin hesabı yapıldıktan sonra, projelendirilmesine de gereken özen gösterilmeli ve petek kiriş kesim şablonuna ait gerekli detaylar projede verilmelidir. Petek kiriş kesim şekli ustanın el becerisine bırakılmamalıdır. Aksi taktir de, çelik malzeme kayıpları beklenenin çok üstünde gerçekleşir.

Ayrıca, Petek kiriş imalatında, kesit yüksekliği 140 mm’ nin altında olan profiller tercih edilmemelidir. Çünkü; bu profillerin kullanılması, önemli bir ekonomi sağlamaz ve de bu tarz profillerin kesim işçiliği daha zordur.

Petek kirişlerin bir başka tercih nedeni de; bu elemanların üretim şeklidir. İlk yıllarda, hadde profilleri basit bir şablon ve elle kontrol edilen bir alev kesici (oksijen) ile kesilmekteydi. Zamanla bu imalat yöntemi çok pahalı bir hale geldi için 1950’li yıllarda otomatik alev kesiciler kullanılmaya başlandı. Petek kirişler için tam otomatik kesme bandı ilk olarak “Hubert Litzka” tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen bu sistem çok başarılı olmuş ve petek kirişler uzun bir zaman “Litzka” kirişleri olarak anılmıştır.

1970’li yılların sonunda, mekanik olarak kontrol edilen, otomatik alev-kesme makineleri geliştirildi. Bunları, optik okuyucu kafaları olan “alev-kesme” makineleri takip etti. Mini bilgisayar ve



Şekil 14: Mesnet bölgelerindeki boşlukların levhalarla kapatılması

kişisel bilgisayar teknolojisinde yaşanan gelişmeler ile kesme işlemi çok daha kullanışlı bir hale getirildi. Bilgisayarlar yardımı ile özel şablonlar bile çok kolay bir biçimde kesilerek üretilmeye başlandı, (örneğin, eğrisel ve değişken kesitli petek kirişlerin üretilmeye başlanması). Ülkemizde, hatta birçok yabancı ülkede de, petek kirişlerin imalatında halen "manuel" sistem yaygın olarak kullanılmaktadır. Esasında, büyük seri imalatlar söz konusu değilse, kesme işleminin elle yapılması büyük zaman kaybına neden olmayabilir. Manuel olarak petek kirişlerin hazırlanmasında şu aşamalar takip edilir;

1. Hadde profili gövdesi üzerine kesim şablonu çizilir, (Şekil 12).

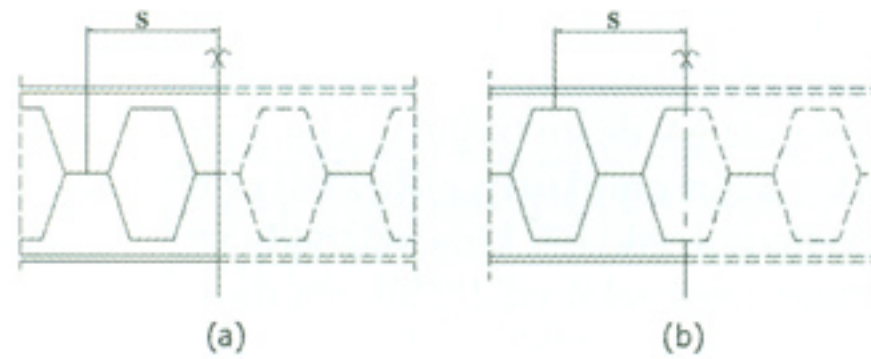
2. Daha sonra, kesme işlemine geçilir.

Profilin kesim yerlerindeki çapaklar temizlenir. Kesme işlemi sırasında ısıl işleminden dolayı meydana gelebilecek çarpıklıklar düzeltilir.

4. Kaynak tezgahı üzerine yerleştirilen parçalar mengenelerle sıkıştırılarak kaynaklama işlemine geçilir. 5. Kaynaklama işleminden sonra, kaynak dikişlerinin çapakları temizlenir ve kaynaklama sırasında ısıl işleminden dolayı petek kirişi üzerinde oluşan şekil bozuklukları varsa düzeltilir.

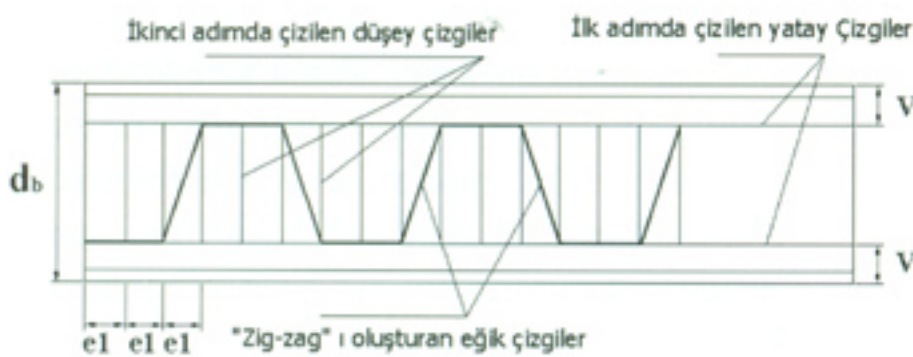
Edilmesi Gerekli Hususlar

Petek kirişlerin imalatını kolaylaştırmak için gövdede açılacak boşlukların boyutları eleman boyunca sabit tutulmalıdır. Değişken değerler kullanılmamalıdır. Bu durumda, " $e_1=e_2=e$ " dir ve petek kiriş, kiriş orta noktasına göre simetriktir. "n" birim gövde panel sayısı olarak kabul edilir ve ölçme işleminde mutlaka bir başlangıç noktası kullanılır. Bu başlangıç noktası Şekil 13.a' da olduğu gibi orta kesitteki gövde panelinin orta çizgisi olabileceği gibi, Şekil 13.b' de gösterilen orta bölgedeki "T" kesitinin orta çizgisi de olabilir.



Şekil 13: Farklı petek kiriş simetri eksenleri

Şekil 13.a ve b' de verilen her iki durumda da petek kirişin uçlarında doldurulması gereken delik boşlukları kalmış olabilir. Bu boşlukları doldurmanın en basit yöntemi kirişin her iki ucuna, Şekil 14 de olduğu gibi, tek veya çift taraflı levhalar ilave etmektir.



Şekil 12: Manuel petek kiriş kesim şablonunu hazırlanması

4.1. İmalatı Kolaylaştırmak İçin Dikkat

4.2. Petek Kirişlerin İmalatı

Petek kirişlerde, ardışık kısa kaynak dikişleri gerekli olduğu için, kaynaklama işlemi günümüzde bile büyük bir çoğunlukla elle yapılmaktadır. Kaynak işlerinin otomasyonu, sadece fabrikalarda, standartlaştırılmış büyük miktarlardaki seri imalatlarda kullanılmaktadır. Kaynak tipi olarak da "elektrik kaynağı" kullanılır. Kaynaklama yöntemi olarak ise "Toz Altı"

kaynak yönteminin kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu yöntem daha maliyetli olduğu için günümüzde "Gaz Altı" kaynak yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Petek kirişlerin imalat aşamaları Resim 6-9 da gösterilmiştir.



Resim 6: Hadde profilinin yarı otomatik kesimi



Resim 7: Hadde profilinin tam otomatik kesimi



Resim 8: Kaynaklama işleminin elle yapılması



Resim 9: Çapakların temizlenmesi

5.SONUÇLAR

1.Petek kirişler, gerekli çelik malzeme ağırlığında artış meydana getirmeden, çelik elemanların rijitliklerini arttırmak için geliştirilen çözüm yöntemlerinden birisidir.

2.Petek kirişlerin kullanımının en önemli amacı ekonomi sağlamaktır. Hesaplarda sağlanan ekonominin uygulamaya da aynen aksettirilebilmesi için, petek kiriş yapımında malzemeyi en az kayıpla kullanmak ve mesnet bölgelerindeki gövde dolgu levhalarının minimum düzeyde tutulmasını sağlamak gerekir.

3.Petek kirişlerin hesabı yapıldıktan sonra, projelendirilmesine gereken özen gösterilmeli ve petek kiriş kesim şablonuna ait detaylar projede verilmelidir. Petek kiriş kesim şekli ustanın el becerisine bırakılmamalıdır. Aksi taktirde çelik malzeme kayıpları beklenenin çok üstünde gerçekleşir.

4.Yükün hafif, açıklığın büyük olduğu

durumlarda petek kiriş kullanımı oldukça yüksek bir malzeme ekonomisi sağlar. Yük arttıkça, açıklık küçükse (örneğin $L < 8$ m ise), ancak ara levhalı petek kiriş uygulanması durumunda ekonomi sağlanabilir.

5. Petek kiriş imalatında, kesit yüksekliği 140 mm' nin altında profillerin kullanılması, hem önemli bir ekonomi sağlamaması ve hem de kesim işçiliğinin daha zor olması nedeniyle tavsiye edilmez.

6. Petek kirişlerin imalatını kolaylaştırmak için gövdede açılacak boşlukların boyutları eleman boyunca sabit tutulmalıdır. Değişken değerler kullanılmamalıdır.

7. Petek kirişlerde, ardışık kısa kaynak dikişleri gerekli olduğu için, kaynaklama işlemi günümüzde bile büyük bir çoğunlukla elle yapılmaktadır. Kaynak işlerinin otomasyonu, sadece fabri kalarda, snartlaştırılmış çok büyük miktarlardaki seri imalatlarda kullanılmaktadır. Kaynak tipi olarak da "elektrik ark kaynağı" kullanılır.

8. Mesnet bölgelerinde ve tekil yükler altında gövde %100 dolu kesitten oluşmalıdır. Bir başka deyişle, mesnet bölgelerine gövdenin boşluklu kısımları denk gelmemelidir. Reaksiyon kuvvetlerinin etki ettiği kiriş uçlarında ve ara bölgelerde tekil yükler altında ilave düşey rijitleştirici elemanlar kullanılmalıdır.

9. Gövdenin boşaltılmış parçasında "VT" düşey kesme kuvvetinden dolayı "T" kesit konsolları üzerinde ilave bir eğilme momenti meydana gelir. Oluşan bu ilave eğilme momenti, kiriş üzerindeki yüklemeden dolayı oluşan birincil eğilme momentine eklenir. Gerekli olması durumunda "T" kesitlere ilave dayanım sağlamak için gövdedeki boşluklar etrafına başlık levhaları eklenerek rijitleştirme yapılabilir.

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ

ÜYE KURULUŞLARI

I. Çelik Yapı Üretici Kuruluşlar

Uskon Uzay Sistem Konstrüksiyon Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Çimtaş-Enka Çelik İmalat Montaj Sanayi A.Ş.
Temsan Yapı ve Mak. End. A.Ş.
Megaform İnşaat Sanayi Tic. A.Ş.
Yapı Merkezi İnşaat ve Sanayi A.Ş.
T.M.L. İnşaat Sanayi Ticaret A.Ş.
Uzay Sistem Prefabrik Çelik Konstrüksiyon Ltd.
Ularte Sınai Yapı ve Ticaret A.Ş.
Arımeks Müh. Mim. Müh. İnş. San. Tic. Ltd.
Prekons İnşaat Sanayi A.Ş.
STFA İnşaat A.Ş.
Opal Prefabrik Yapı Sanayi Tic. Ltd. Şti.
Tabosan Mühendislik İmalat ve Montaj A.Ş.
Rona Çelik İnşaat ve Ticaret A.Ş.
Gün Müh. Çelik Yapı Mak. San Tic. A.Ş.
Ata Çelik Yapı Üretim A.Ş.
Alfa Sınai Yatırım İnşaat ve Tic. Ltd.
Modülçelik Çelik Konstrüksiyon Tic. San. A.Ş.
Alka Sanayi İnşaat ve Tic. A.Ş.
Prefi Prefabrik Yapı End. Tic. Ltd.
Akşan Etüd Müh. Müh. İnş. A.Ş.
Treysan A.Ş.
Sayın İnşaat Tic. San. Ltd. Şti.
Çelik Yapı Proj. İma. Mont. San ve Tic. A.Ş.
Doralp Teknolojik Montaj Müh. İnş. San ve Tic. Ltd.
Tepe Yapı San A.Ş.
Askon Demir Çelik A.Ş.
Gülermak Ağır Sanayi İnşaat ve Taahhüt A.Ş.
Aryol Pref. Yapı San Tic. Ltd.
Vefa Prefabrik Çelik Yapı A.Ş.
Atak Mühendislik İnşaat Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.
Doyran Makina Sanayi Ltd.
Mim Mühendislik Taahhüt İnşaat Ltd. Şti
Nurol Çelik İşletmeleri A.Ş.
Ege Gruop İnşaat A.Ş.
Atlantis Mühendislik ve İnşaat A.Ş.
Kadıgil Çelik Konstrüksiyon İnşaat Sanayi Ticaret Ltd. Şti
CM Yapı A.Ş.
Teknotes Çelik Fabrikaları A.Ş.
Park Çelik Yapı A.Ş.
Bimetal İnşaat A.Ş.
Altınyıldız Uzay Sistem Knostrüksiyonları A.Ş.

II. Çelik Yapı Proje Kuruluşları

Yapı Tasarım Ltd.
Yüksel Proje A.Ş.
IMS Ltd.
Yapı Proje Merkezi A. Ş.
Erdemli Proje Müh. San. ve Tic. Ltd.
Altıneller Müh. ve Taah. Ltd
Parlar Müh. Müh. Ltd. Şti.
Seza Müh. İnş. Tic. Ltd. Şti.
Teknik Yapı Proje Müh. İnş.Tic. Ltd.
Arçe Mühendislik İnşaat ve Tic. Ltd. Şti.
Tabanhoğlu Mimarlık Dan. Ltd.
Tesem Teknik Sis. Müh. Tic. Ltd.
Computers Engineering
Gelişimci Mimarlık
Üçgen Mühendislik

III. Çelik Yapım Malzeme Kuruluşları

Arcelor International Çelik Dış Ticaret A.Ş.
Corus Çelik Tic. A.Ş.
Borusan Birleşik Boru Fab.A.Ş.
Fatih Profil Sanayi
Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş.
Ağır Haddecilik Makine Sanayi Ticaret Ltd. Şti
Rozak Demir Profil Ticaret Sanayi A.Ş.
Kroman Çelik Sanayi A.Ş.
Boğaç Profil Sanayi A.Ş.
Cepa Celebcioğlu A.Ş.
Ereğli Demir Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Tosyalı Demir Çelik Sanayi A.Ş.

IV. Çelik Yapı Yan Sanayi Kuruluşları

Arctech Kaynak Elektrodları A.Ş.
As Cıvata Sanayi ve Tic. A.Ş.
Jotun Boya Sanayi A.Ş.
Kanat Boya Sanayi A.Ş.

Türk Yapısal Çelik
Derneği
TUCSA
1992

Corus Çelik Farkıyla...



Corus Çelik Ticaret A.Ş.
Aşık Kerem Sokak No: 30 Kat:2-3
34349 Dikilitaş - Beşiktaş
İstanbul- Türkiye

Tel: + 90 (0) 212 258 46 84
Faks: + 90 (0) 212 227 17 64
Faks: + 90 (0) 212 258 36 53

www.corus.net

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ

AKADEMİSYEN ÜYELER

Prof. Dr. Nesrin Yardımcı
Prof. Dr. Erdoğan Uzgider
Prof. Dr. Gülay Altay
Prof. Dr. Görün Arun
Prof. Dr. Yusuf Alpay Özgen
Prof. Dr. Çetin Yılmaz
Prof. Dr. İhsan Mungan
Prof. Dr. Faruk Karadoğan
Prof. Dr. Tuncer Çelik
Prof. Dr. Hasan Şener
Prof. Dr. Harun Batırbaygil
Prof. Dr. Hasan Boduroğlu
Prof. Ali Muslubaş
Prof. Dr. Salih Zeki Bulut
Doç. Dr. Cavidan Yorgun
Doç. Dr. Güliz Bayramoğlu
Doç. Dr. Bilge Işık
Doç. Dr. Filiz Piroğlu
Doç. Dr. Bülent Akbaş
Doç. Dr. Ayla Peruze Amil
Doç. Dr. Güven Kıymaz
Doç. Dr. Pınar Özdemir
Doç. Dr. Metin Husem
Doç. Dr. Ahmet Necati Yelgin
Doç. Dr. Feyzi Dansık
Yrd. Doç. Dr. Yeşim K. Aktuğlu
Yrd. Doç. Dr. Sema Esin Aysal
Yrd. Doç. Dr. Almila Büyüktaşkın
Yrd. Doç. Dr. Özden Çağlayan
Yrd. Doç. Dr. Zeki Ay
Yrd. Doç. Dr. Yavuz Selim Tama
Dr. Ömer Faruk Kültür
Arş. Gr. Said Gökhan Karaman
Arş. Gr. Sibel Gürel
Arş. Gr. Cüneyt Vatansever
Arş. Gr. Gülhan Durmuş
Arş. Gr. Fırat Çingı
Arş. Gr. Kıvanç Taşkın

İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
Boğaziçi Ün. Müh. Fak. İnş. Müh.
Yıldız Teknik Ün. Mimarlık Fak.
İTÜ İnşaat Fakültesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi İnş. Müh.
Mimar Sinan Ün. İnş. Müh.
İTÜ İnşaat Fakültesi
İstanbul Ün. Müh. Fak. İnş. Müh.
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Yıldız Teknik Ün. Mimarlık Fak.
İTÜ İnşaat Fakültesi
Mimar Sinan Ün. Mimarlık Fak.
Sakarya Ün. İnşaat Müh.
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ Mimarlık Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü İnş.
Erzurum Atatürk Ün. Müh. Fak. İnş.
İstanbul Kültür Ün. Müh. Fak. İnş.
İTÜ İnşaat Fakültesi
Karadeniz Teknik Ün. Müh. Fak. İnş.
Sakarya Ün. Müh. Fak. İnş.
Mimar Sinan Ün. Mimarlık
Dokuz Eylül Ün. Mimarlık Fak.
Yıldız Teknik Ün. İnşaat Fak.
İTÜ Mimarlık Fak.
İTÜ İnşaat Fakültesi
Süleyman Demirel Ün. Müh. Fak. İnş.
Pamukkale Üniversitesi İnş. Müh.
İstanbul Ün. Müh. Fak. İnş.
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
Süleyman Demirel Ün. Müh. Fak. İnş.
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi

PROJE YAZIM KURALLARI

Dergimizde yayınlanmak üzere çelik yapı proje tanıtım yazılarınızı bekliyoruz.

Uygulanmış ya da uygulanmakta olan çelik yapı proje tanıtım yazılarınızın dergimizde yayınlanabilmesi için lütfen aşağıda belirtilen formatta bizlere gönderiniz...

- ♦ Yapının ismi, yeri ve tipi
- ♦ İmalat ve montajcısının isimleri
- ♦ Yapı sahibinin ihtiyaç ve istekleri
- ♦ Projelendirmede etüd edilen alternatif çözümler
- ♦ Seçilen çelik taşıyıcı sistemin kullanılan kesit profil cinsleri dahil detaylı açıklaması
- ♦ Birleşim elemanlarının tipleri
- ♦ Toplam çelik tonajı ve proje maliyeti

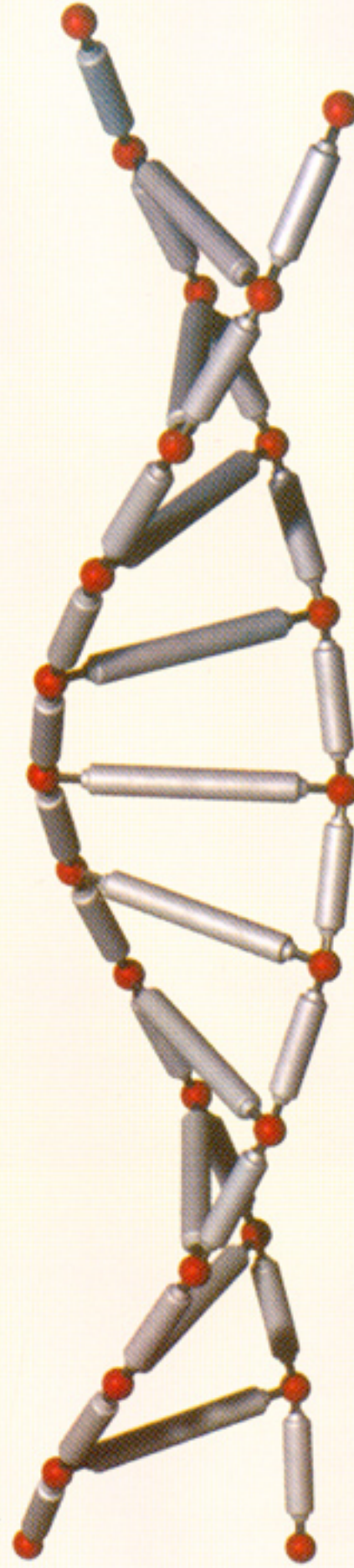
- ♦ Uygulanan yangın ve korozyon koruması hakkında bilgi
- ♦ Statik hesaplar ve detay çizimlerinde kullanılan bilgisayar programları
- ♦ Projelendirme ve uygulamadan öğrenilen tecrübeler
- ♦ Montaj halinde ve bitmiş yapının fotoğrafları
- ♦ Özel detayların, kat planlarının ve mümkünse taşıyıcı sistem aksonometrik görünüşünün çizimleri

Yazılar düz metin şeklinde, 10 punto, en az 8 A4 sayfası uzunluğunda olmalıdır.

Yazılar Microsoft-world dosyası halinde diskete kaydedilerek ya da maille gönderilebilir.

Tüm görsel malzemeler, fotoğraf ve çizimler, en az 300 dpi çözünürlükte, tif formatında CD'ye kaydedilmiş olarak yollanmalı, kesinlikle yazı içine monte edilmemelidir.

Uzay Sistem Konstrüksiyonları Teknolojisi'nde geline son nokta.



Mimari çözümleri ve teknolojik üstünlüğü ile uluslararası kabul gören **USKON**, yeni projelere imza atmaya devam ediyor.



The Winner of ECCS European Steel Design Award

ÜRÜN VE HİZMETLER

(Yabancı ürünler kendi ithalatımızdır)

H PROFİL

(HE - HL - HD - HP - IPE - UPE)

ARCELOR ÜRÜNLERİ

UZUN HADDE PROFİL

(KROMAN - KARDEMİR)

SAC

(Standart ve Proje Bazlı Özel Üretim)

İSPAT, SİDEX ve ERDEMİR ÜRÜNLERİ

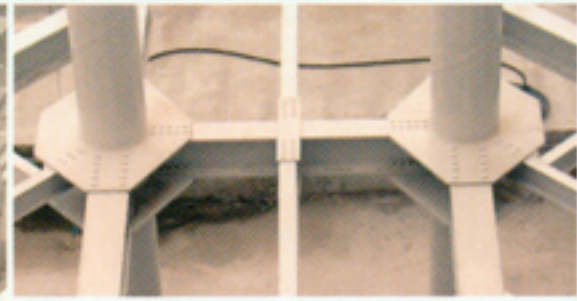
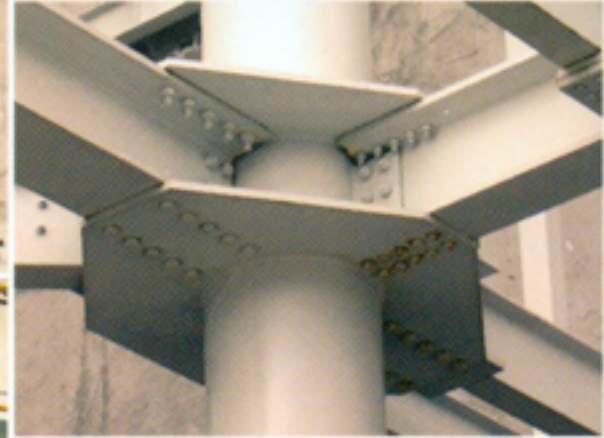
SANAYİ BORU ve PROFİLLERİ

(YÜCEL - ÇAYIROVA - BORUSAN)

CNC İŞLEME MERKEZİ

(Uzun ve Yassı Ürün Kesimi)

GİYOTİN, ABKANT PRES



ROZAK®

DEMİR - PROFİL TİC. ve SAN. A.Ş.

MERKEZ: İkitelli Organize Sanayi Bölgesi, Depo ve Ardiyeciler Kooperatifi, İkitelli - İSTANBUL

TEL: (212) 675 10 00 (pbx) FAKS: (212) 675 10 25 - 26 - 27

DEPO: Tavşanlı Kadirleri Mevkii 41400 Gebze - KOCAELİ

TEL: (262) 724 82 33 FAKS: (262) 724 82 34

www.rozakdemir.com rozak@rozakdemir.com